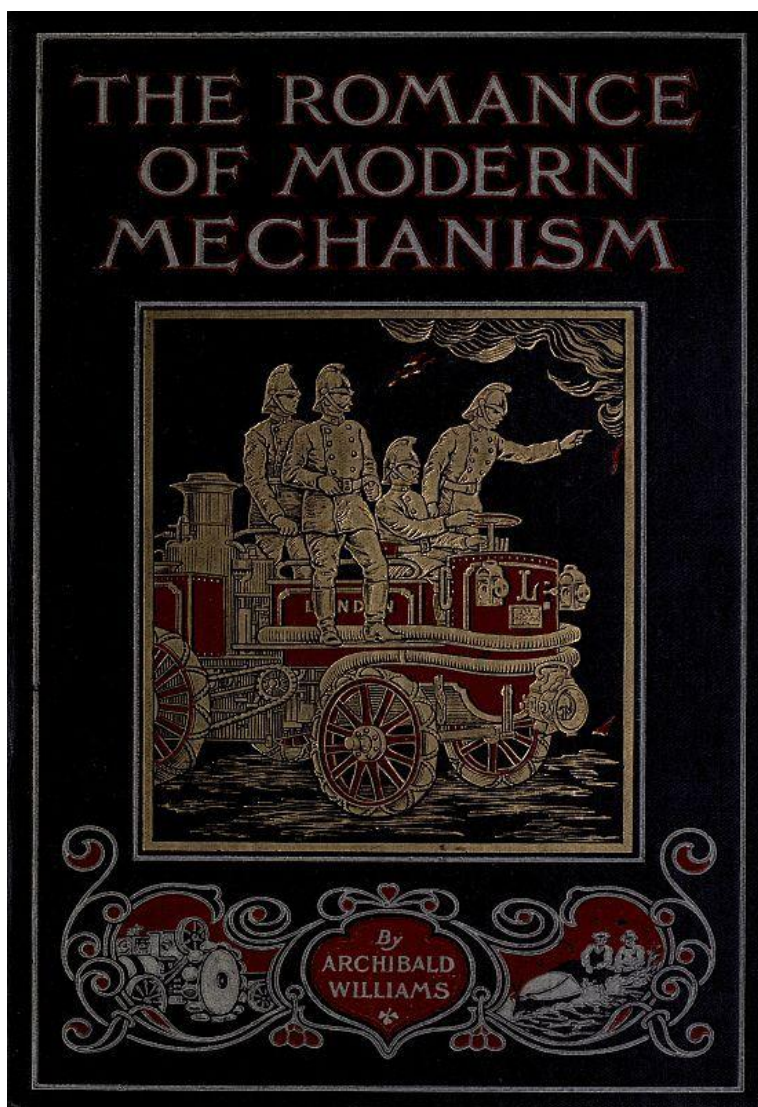


Романтика современного механизма с
интересными описаниями на
нетехническом языке замечательных
механизмов и механических устройств,
а также удивительно тонких научных
инструментов

Арчибальд Уильямс



Электронная книга проекта Гутенберга о романтике современного механизма

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Романтика современного механизма

Автор: Арчибальд Уильямс

Дата выхода: 25 июня 2014 г. [Электронная книга № 46094]

Последнее обновление: 24 октября 2024 г.

Язык: Английский

Кредиты: Подготовлено Крисом Карноу, Квентином Кэмпбеллом и командой онлайн-корректоров по адресу <http://www.pgdp.net> (Этот файл создан на основе изображений, щедро предоставленных интернет-архивом)

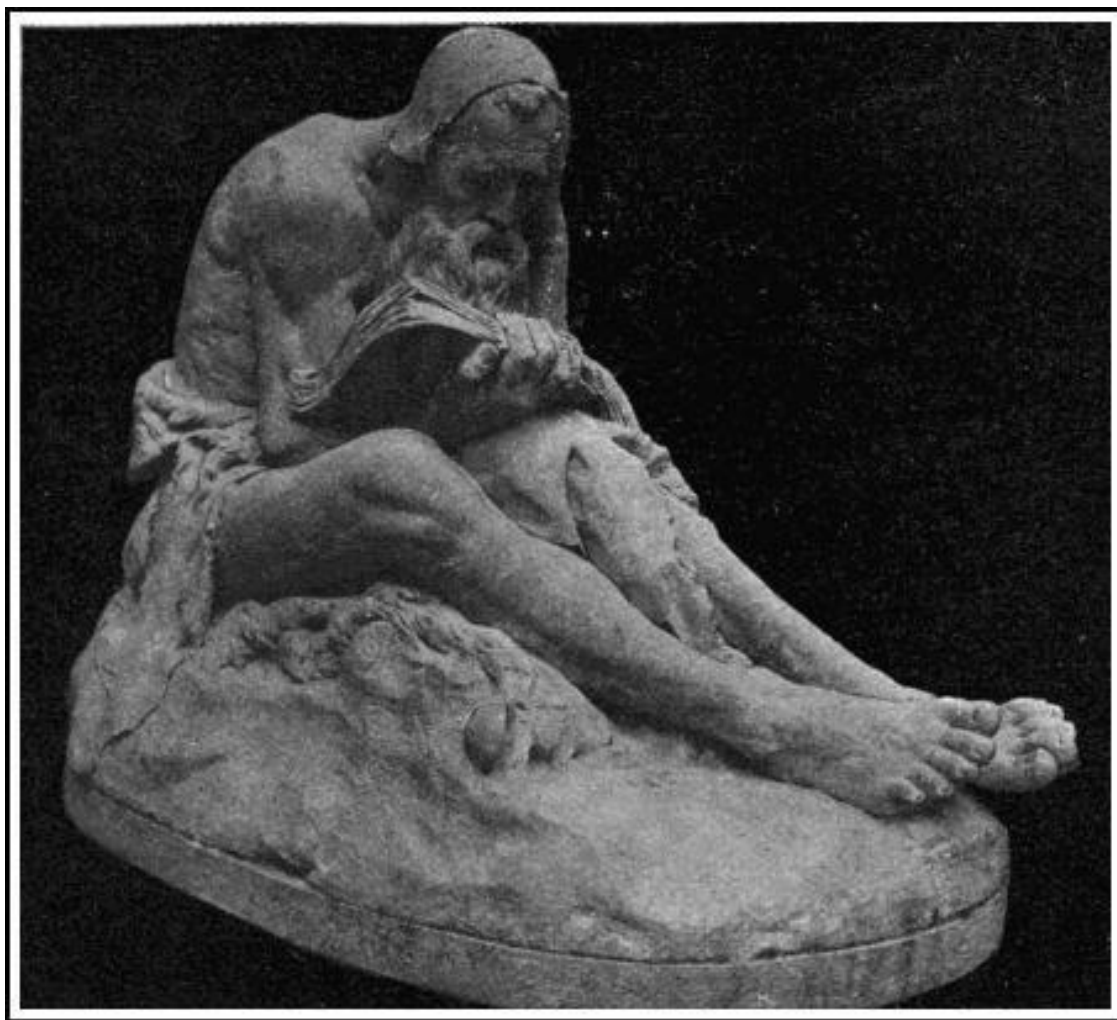
*** НАЧАЛО ПРОЕКТА "ЭЛЕКТРОННАЯ КНИГА ГУТЕНБЕРГА" РОМАНТИКА СОВРЕМЕННОГО МЕХАНИЗМА " ***

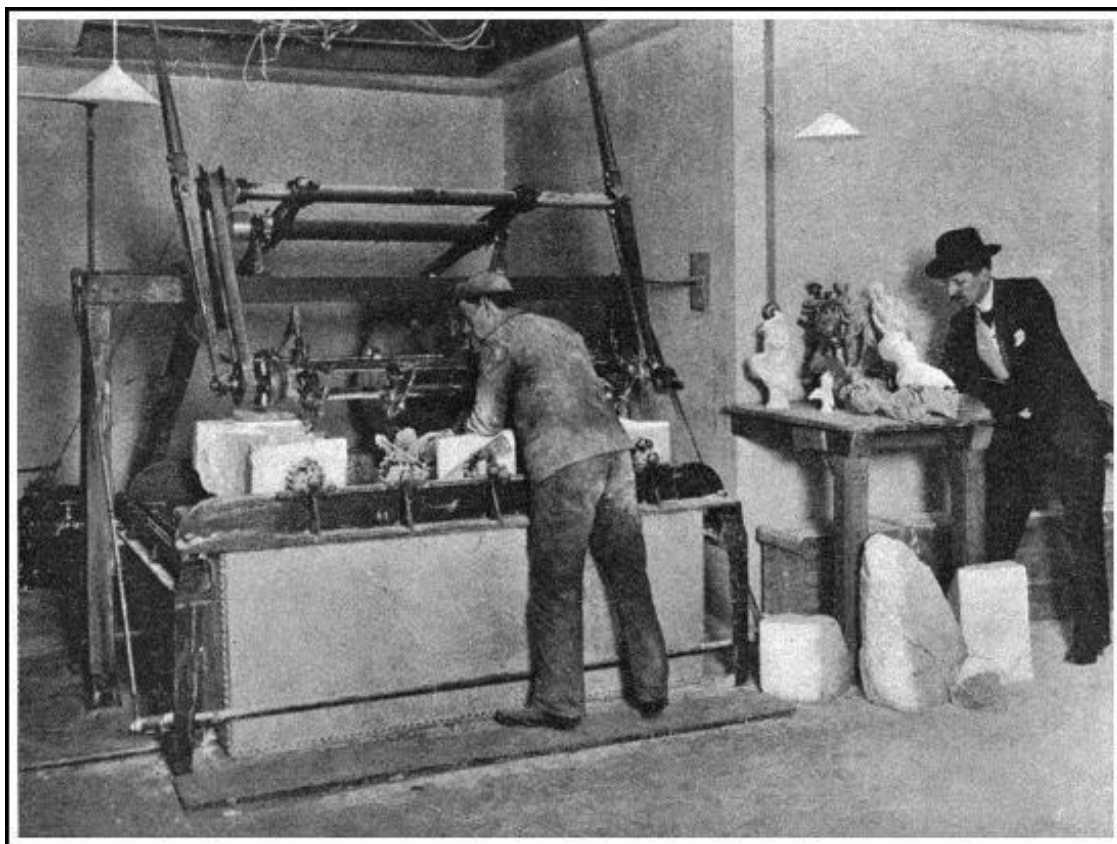
Примечание переписчика:

Исправлены незначительные типографские ошибки. Несоответствия в использовании ударений, дефисов и пунктуации, допущенные типографом, сохранены, если не указано иное. Архаичное написание оставлено без изменений. Полный список исправлений, пожалуйста, смотрите [в конце этого документа](#).

Обратите внимание, что щелчок левой кнопкой мыши по иллюстрации на некоторых устройствах приведет к отображению ее увеличенной версии.

РОМАНТИКА СОВРЕМЕННОГО МЕХАНИЗМА





МЕХАНИЧЕСКИЙ СКУЛЬПТОР

На рисунке ниже показана скульптурная машина Венцеля за работой с двумя каменными блоками, расположенными по одному с каждой стороны модели. Эта машина может делать четыре копии одновременно с одного оригинала. Верхняя иллюстрация показывает качество работы, выполненной автоматическим скульптором.

РОМАНТИКА СОВРЕМЕННОГО МЕХАНИЗМА

С ИНТЕРЕСНЫМИ ОПИСАНИЯМИ НА НЕТЕХНИЧЕСКОМ ЯЗЫКЕ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ И МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ, УДИВИТЕЛЬНО ТОНКИХ НАУЧНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ И Т.Д., И Т.П.

АВТОР: АРЧИБАЛЬД УИЛЬЯМС,

Бакалавр, Оксон, Ф.Р.Г.С.

АВТОР КНИГ "РОМАНТИКА СОВРЕМЕННЫХ ИЗОБРЕТЕНИЙ", "РОМАНТИКА СОВРЕМЕННОГО

ГОРНОГО ДЕЛА", "РОМАНТИКА СОВРЕМЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ", "РОМАНТИКА СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ" И ДР.

С ТРИДЦАТЬЮ ИЛЛЮСТРАЦИЯМИ

ЛОНДОН

СИЛИ И КО. ЛИМИТЕД

ГРЕЙТ-РАССЕЛ-СТРИТ, 38,

1910 ГОД

Введение

Вначале существование человека полностью зависело от его собственных усилий или усилий его ближайших родственников и друзей. В те дни жизнь была очень простой: роскошь была неизвестна, а необходимость была фактором, который руководил действиями человека на каждом шагу. С бесконечным трудом он обтачивал камень, пока тот не принял форму грубого наконечника стрелы, который можно было прикрепить к тростинке и выстрелить в сердце какого-нибудь дикого зверя, как только он подойдет достаточно близко, чтобы быть уверенным в своей добыче. Полученное таким образом мясо он приправлял такими кореньями и травами, какие давала природа, — бедный и скудный выбор. Вскоре он обнаружил, что определенные злаки поддерживают жизнь гораздо лучше, чем коренья, и стал агрономом. Но зерно нужно молотить; поэтому он изобрел простую мельницу — маленький камень, обтачиваемый вручную поверх большого; и когда этот метод оказался слишком утомительным, он придал камням такую форму, чтобы они соприкасались во всех точках, и добавил ручки, с помощью которых можно было вращать верхний камень.

С открытием бронзы, а много веков спустя и железа оборудование его мастерской быстро улучшилось. Он стал опытным строителем лодок и домов, а также умножил количество средств нападения и защиты. Постепенно возникли отдельные ремесла. Один человек больше не зависел от своих индивидуальных усилий, но был доволен обменом своего собственного труда на продукты труда другого человека, потому что стало очевидно, что специализация способствует совершенству производства.

Вторым большим шагом вперед стало использование механизмов, которые, будучи однажды изготовлены вручную, сэкономили огромное количество времени и хлопот — насоса, раздувных мехов, прялки, ткацкого станка. Но все это должно было управляться человеческими усилиями, иногда заменяемыми животной силой.

С появлением паровой машины вся промышленность снова рванулась вперед. Гигантский паровой двигатель, впервые освоенный Уаттом, превратился в коммерческую и политическую силу. Повсюду, на заводах, в локомотивах, на кораблях, он увеличил количество продуктов, которые придают легкость и комфорт современной жизни; он является великим союзником

изобретений и главным средством транспортировки людей и материалов из одной точки земной поверхности в другую.

Как бы мы ни старались, мы не можем вырваться из нашего механистического окружения, если только не удовлетворимся возвращением к набедренной повязке и копыю дикаря. Общество стало настолько сложным, что максимальные усилия отдельного человека, в конце концов, ограничены очень узкими рамками. Времена Мастеров на все руки прошли. Успех в жизни, даже простое пропитание, зависит отсосредоточенности своих способностей на очень ограниченном распорядке дня. "Пусть сапожник держится до последнего" - это максима, которая приобретает все большую силу.

Чтобы лучше понять, насколько мы зависимы от механизмов, контролируемых тысячей и одним классом рабочих, давайте рассмотрим окружение, имущество и передвижения среднего состоятельного делового человека.

В семь часов он просыпается и инстинктивно нащупывает под подушкой свои часы - изумительнейшее собрание тончайших деталей, сформованных чудесным механизмом. Прежде чем залезть в ванну, он должен повернуть кран, что само по себе является триумфом механического мастерства. Бритва, которой он бреется, зеркало, которое помогает ему в работе, сама щетка и мыло - все сделано машиной. Своей одеждой он увеличивает бремя своего долга механизму. Механический ткацкий станок ткет полотно для его рубашек, ткань для верхней одежды. Рубашки и воротнички блестят после обработки в паровой прачечной, где безудержно работает оборудование. Его ботинки, сохраняющие форму благодаря машинным ремням, должны напоминать ему, что механические устройства сыграли большую роль в их изготовлении, и, вполне возможно, человеческая рука едва ли выполняла хоть одну задачу.

Он спускается вниз и нажимает электрическую кнопку. Снова механизм. В ожидании завтрака его взгляд небрежно скользит по ножам, ложкам, вилкам, столу, скатерти, обоям, гравюрам, ковру, подставке для графинов — все в большей или меньшей степени изготовлено машиной. Даже угли, тлеющие в каминной решетке, были добыты с помощью машин; мрамор каминной полки был обработан и отполирован с помощью машин; также с помощью каминных утюгов, стульев, шипящего чайника. Техника смотрит на него с буханки хлеба на своей машинной доске. Машины подготовили землю, засеяли, собрали урожай, обмолотили, перемололи и, вероятно, иным образом подготовили зерно для выпечки. Машины мололи его соль, его кофе. Техника помогала извлекать аппетитную подошву; помогала вылечивать ломтики бекона; придавала форму блюдам, тарелкам, кофейникам.

Жужжание-р-р-р! Автомобиль у дверей, пульсирующий импульсами своего скрытого механизма. Поэтому наш друг надевает свои самодельные перчатки и шляпу и отправляется в путь. Этот замечательный мотор, продукт самых современных научных и механических приспособлений, быстро везет его по дорогам, вымощенным машинным щебнем и выровненным паровым катком. Книгу можно было бы оставить только для автомобиля, но мы должны воздержаться, потому что через несколько минут безлошадный экипаж прибыл на железнодорожную станцию. Мистер Смит, будучи владельцем сезонного абонеента, не беспокоит клерка, который штампует картоны с помощью хитроумнейшего приспособления для автоматического нанесения на них дат и цифр. Он выходит на платформу и покупает утреннюю газету, которую несколько часов назад трепала одна из самых замечательных машин, когда-либо созданных человеческим мозгом. Мистер Смит не утруждает свою голову мыслями о печатном станке. Ее

продукция окружает его повсюду, в расписаниях и рекламе. Не задумывается он и о гигантском механизме, который дробит стальные слитки на сверкающих рельсах, уходящих вдаль; ни о чудесном механизме блокировки сигнальной будки в конце платформы; ни о электрических проводах, гудящих над головой. Нет! он видел все это тысячу раз раньше и, вероятно, мало что понимает в романтике, которая так густо окутывает их.

Раздается свисток. Приближается "местный" со своим величественным локомотивом — очень хитроумным механизмом - с автоматическими тормозами, с тысячей деталей, сформированных механическими устройствами, — паровыми пилами, рубанками, токарными станками, дрелями, молотками, прессами. Повинуясь маленькому рычажку, огромная масса быстро останавливается; паровой насос на двигателе начинает задышаться; минуту спустя приходит в движение другой рычаг, и мистер Смит приступает к делу.

Прибыв в мегаполис, он использует электричество в своих целях либо в электрическом трамвае, либо в подземном поезде. В последнем случае он использует электрический лифт, который опускает его в недра земли, чтобы передать его в вагоны с электрическим приводом, приводимые в движение энергией, вырабатываемой на удаленных станциях.

Его офис повсюду отмечен печатью механизма. В вестибюле девушки стучат на чудесных пишущих машинках; на его столе стоит телефон, соединенный проводами и самым искусно оборудованным коммутатором со всеми частями страны. Чтобы добраться до своих личных и ценных бумаг, мистер Смит должен прибегнуть к своей связке ключей, которые вместе с соответствующими замками представляют собой изобретательность высокой степени. Весь день он находится во власти механизма; даже во время обеда он не может избежать этого, потому что еда, поставленная перед ним в ресторане, была приготовлена с помощью специального кухонного оборудования.

И когда наступает вечер, мистер Смит прикасается к выключателю, чтобы превратить свою темноту в свет, выжатый с помощью множества чудесных процессов из запасенного осветительного угля.

Если бы мы проследили за ежедневным кругооборотом клерка, ремесленника, ученого, инженера или производителя, мы бы соприкоснулись с тысячей других механических приспособлений. Пространство не позволяет совершить подобную инспекционную экскурсию; но на следующих страницах мы можем побродить здесь и там по мастерским мира, отбирая то, что кажется представляющим особый интерес для широкой публики, и вплетая в это машинным пером частичку романтики, которую склонно упускать из виду самое чудесное из всех творений - Человек.

ПРИМЕЧАНИЕ АВТОРА

Автор желает выразить свою признательность следующим джентльменам за любезную помощь, которую они оказали ему в связи со сбором материалов для печати и иллюстрирования этой книги:—

Владельцы журналов Cassier's Magazine, The Magazine of Journal, The World's Work, The Motor Boat; Rexer Automatic Machine Gun Co.; The Diesel Oil Engine Co.; The Cambridge Scientific Instrument Co.; The Marconi Wireless Telegraphy Co.; The Temperley Transporter Co.; господа. де Дион, Бутон и Компания; господа. Мерривезер и сыновья; г-н А. Кросби Локвуд; г-н Дэн Олбоун; г-н Дж. Б. Диплок; г-н У. Х. Оутуэй; Компания "Нэшнл кассовый регистр"; компания "Венцель Скульптурная машина"; г-н Э. В. Газ; сэр У. Г. Армстронг, Уитворт и Ко.; Компания "Интернэшнл Харвестер" и г-н Дж. Гвин и Компания.

Содержание

	Страница
внесение	в
Примечание автора	си
глава I	
хрупкие инструменты — часы и хронометры — МИКРОТОМЕ — разделительная двигателя — измерительных машин	17
Глава II	
счетные машины	42
Глава III	
семинар машин — токарного станка — строгальные станки — паровой молот — гидравлический инструмент — электрические инструменты на верфи	59
Глава IV	
портативные инструменты	90
глава V	
в PEDRAIL: ШАГАЮЩИЙ ПАРОВОЗ	97
ГЛАВА VI	
ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ — МАСЛО ДВИГАТЕЛИ — ДВИГАТЕЛИ РАБОТАЛИ С ПРОДЮСЕРОМ ГАЗ — ДОМЕННЫЙ ГАЗ ДВИГАТЕЛИ	112
ГЛАВА VII	
ЛЕГКОВЫЕ АВТОМОБИЛИ — ДВИГАТЕЛЬ ОМНИБУС — ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ АВТОМОБИЛЕЙ	130
ГЛАВА VIII	

ДВИГАТЕЛЯ НА ПЛАВУ — ПРОГУЛОЧНЫЕ КАТЕРА — МОТОРНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ ШЛЮПКИ — МОТОРНЫЕ ЛОДКИ — МОТОРНАЯ ОГОНЬ ПОПЛАВКОВОГО МЕХАНИЗМА МОТОРНАЯ ЛОДКА — ДВУХТАКТНОГО МОТОРА — МОТОРНЫЕ ЛОДКИ ДЛЯ ВМФ	150
ГЛАВА IX	
МОТОР ЦИКЛ	175
ГЛАВА X	
ПОЖАРНЫХ МАШИН	185
ГЛАВЫ XI	
ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ	191
ГЛАВА XII	
ОБОРУДОВАНИЯ КОРАБЛЯ — РЕВЕРСИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — СУДОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ СКОРОСТЬ УПРАВЛЯЮЩИХ — РУКОВОДЯЩИЙ ДВИГАТЕЛЯ — ДУЕТ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ АППАРАТЫ — НАСОСЫ — НАГРЕВАТЕЛИ КОРМА — КОРМ-ФИЛЬТРЫ ДЛЯ ВОДЫ — ДИСТИЛЛЯТОРЫ — ХОЛОДИЛЬНИКИ — ПОИСК-СВЕТА — ПРИБОРЫ БЕСПРОВОЛОЧНОГО ТЕЛЕГРАФА — УСТРОЙСТВА БЕЗОПАСНОСТИ — ПЕРЕДАЧА ВЛАСТИ НА КОРАБЛЕ	203
ГЛАВА XIII	
"МЕДСЕСТРА ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА"	236
ГЛАВА XIV	
МЕХАНИЗМ ДАЙВИНГ	240
ГЛАВА XV	
АППАРАТ ДЛЯ ПОДНЯТИЯ ЗАТОНУВШИХ КОРАБЛЕЙ И СОКРОВИЩ	248
ГЛАВА XVI	
ПЕРЕВАЛКЕ ЗЕРНА — ЭЛЕВАТОР — ВСАСЫВАЮЩИЙ ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ЗЕРНОВОЙ-ПОДЪЕМНИК — ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ВЗРЫВ ЗЕРНА-МИКРОЛИФТ — СИСТЕМА КОМБИНИРОВАННОГО	252
ГЛАВА XVII	
МЕХАНИЧЕСКИЕ ТРАНСПОРТЕРЫ И КОНВЕЙЕРЫ — ПОДЪЕМНИКИ — КАНАТНЫЕ ДОРОГИ — ПОДВЕСНАЯ ДОРОГА — УГОЛЬНАЯ ВОЕННЫЕ КОРАБЛИ В МОРЕ	258
ГЛАВА XVIII	
ДОЗИРУЮЩИЕ АВТОМАТЫ	274
ГЛАВА XIX	
ТРАНСПОРТЕР МОСТЫ	277
ГЛАВА XX	
ЛОДКЕ - И СУДОПОДЪЕМНЫХ ЛИФТЫ	283
ГЛАВА XXI	
САМОДВИЖУЩЕЙСЯ ЛЕСТНИЦЕ	295
ГЛАВА XXII	

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОЧТА ТРУБ	301
ГЛАВА XXIII	
ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОЧТОВОЙ СИСТЕМЕ	315
ГЛАВА XXIV	
СЕЛЬХОЗТЕХНИКУ — ПЛУГИ — СЕЯЛКИ И СЕЯЛКИ — ЖАТОК — МОЛОТИЛКИ — БЕНЗИН-ПРИВОДОМ ПОЛЕВОЙ ТЕХНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ	318
ГЛАВА XXV	
МОЛОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ — ДОИЛЬНЫЕ АППАРАТЫ — КРЕМ СЕПАРАТОРЫ — ЭТО МАШИНА ДЛЯ СУШКИ МОЛОКА	330
ГЛАВА XXVI	
БАЯТЬ МАШИНЫ	335
ГЛАВА XXVII	
АВТОМАТИЧЕСКАЯ ВИНТОВКА — ПОДШИПНИК ВИНТОВКА	345

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

	Страница
резьба машины,	<i>фронтиспис</i>
- измерительных машин	34
кассового аппарата	45
токарного станка большой пушкой	59
токарный станок для расточки 16-дюймовое орудие	65
паровой молот	72
огромный гидравлический пресс,	82
а PEDRAIL тягового двигателя	108
великие газовый двигатель для доменных печей	128
автомобильные и моторные лодки	151
в MOTOGODILLE	156
моторная косилка	182
до-ДАТА ПОЖАРНАЯ БРИГАДА ДВИГАТЕЛЕЙ	186
ПОДНИМАЯ ТЯЖЕЛЫЙ ПИСТОЛЕТ НА БОРТ ВОЕННОГО	204
КРЕПЛЕНИЕ РАМ К ЛИНКОРУ	228
ШТАТИВ КРАН	237
СОВРЕМЕННЫЙ ВОДОЛАЗНЫЙ АППАРАТ	245
УГЛЯ В МОРЕ	271

ТРАНСПОРТЕР МОСТ В БИЗЕРТЕ	278
КАНАЛА ЛИФТ	289
АМЕРИКАНСКИЙ РЕЗЦА И СВЯЗУЮЩЕГО	322
МОТОРНЫЙ ПЛУГ	327
ДЕВУШКА РЕЗЬБОЙ МАШИНАМИ	343
САМОЙ ПРИСМОТРОМ ПИСТОЛЕТ	352

РОМАНТИКА СОВРЕМЕННОГО МЕХАНИЗМА

ГЛАВА I ТОНКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

ЧАСЫ И ХРОНОМЕТРЫ — МИКРОТОМ — ДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ — ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Из-за повсеместного использования часов, обусловленного их дешевизной, владелец карманных часов вскоре перестает гордиться изящным механизмом, который поначалу прибавлял ему дюйм или два роста. Ночью его механически заводят и засовывают под подушку, чтобы он был в безопасности от воображаемых грабителей и был под рукой, когда наступит утро. Проснувшийся спящий испытывает слабую благодарность к своему верному маленькому слуге, который всю ночь напролет отбивал секунды, чтобы его хозяин мог точно знать, где он находится по отношению к "врагу" на следующее утро. Наконец чья-то рука проскальзывает под пуховый мешочек, и часы вытаскиваются из своего уютного тайника. "Черт возьми, - говорит сонный хозяин, - половина девятого; надо было встать час назад!" - и вываливается вон. Одевание завершено, часы отправляются на свое дневное место в кармане темного жилета, их много раз вытаскивают, чтобы узнать их мнение.

О реальной пользе часов лучше всего узнать, побывав без них день или два. Вокруг полно часов, но не всегда их видно; и постепенно начинаешь испытывать легкое раздражение от необходимости заходить за угол, чтобы посмотреть, что делают стрелки.

Часы — это поистине замечательный механизм, даже дешевый. Дорогое изделие высокого класса достойно нашего восхищения и уважения. Вот один из них, который постоянно использовался в течение пятидесяти лет. Два раза в секунду его маленькое балансирующее колесо вращается на украшенных драгоценными камнями подшипниках. Учитывая несколько дней на ремонт, мы подсчитали, что за полвека часы сделали не менее трех тысяч миллионов движений! И все же он продолжает тикать, готовый выполнить работу еще на пятьдесят лет. Как прекрасно должны быть закалены пружины и стальные грани, которые постоянно трутся о драгоценный камень или металл! Как прекрасно режутся зубы, которые бесчисленное количество раз сцеплялись друг с другом, не проявляя заметного износа!

Главная ценность хороших часов заключается в их точности как счетчика времени. Конечно, легко исправить это с помощью стандартных часов на железнодорожных станциях или в общественных зданиях; но кто-то может забыть это сделать, и через неделю или две потеря нескольких минут может привести к тому, что он опоздает на поезд или на важное мероприятие. Поэтому счастлив человек, который, переведя свои часы на "лондонское время", может рассчитывать на то, что они не изменятся с точностью ни минуты в неделю — подвиг, достигнутый многими часами.

Старомодные часы представляли собой громоздкое устройство, защищенное внешним корпусом внушительных размеров. Год от года размер постепенно уменьшался, пока теперь мы не сможем приобрести надежное изделие толщиной не более пяти шиллингов, которое не оскорбит самого привередливого денди, нарушив покроя его одежды. На пространстве в малую долю дюйма втиснут весь обычный механизм, доведенный до предельной тонкости. Часы даже были сконструированы достаточно маленькими, чтобы стать частью кольца или сережки, не теряя при этом своих хронометражных свойств.

Однако для практических целей предпочтительнее иметь часы настолько большого размера, насколько это удобно, поскольку трудности настройки и ремонта возрастают с уменьшением пропорций. Таким образом, корабельный хронометр, хотя и имеет часовую конструкцию, представляет собой нечто большее по сравнению с карманными часами, поскольку прежде всего он должен быть точным.

Необходимость в этом возникает из-за того факта, что навигационные расчеты, сделанные путем наблюдения за небесными телами, включают элемент *времени*. Предположим, что судно находится в море вне поля зрения суши. Капитан, сверяясь с циферблатом "механического вахтенного журнала", установленного на буксире за кормой, может довольно точно подсчитать, как далеко продвинулось судно с тех пор, как покинуло порт; но из-за ветров и течений он не уверен в том положении на поверхности земного шара, в которое прибыл его корабль. Чтобы определить это точное местоположение, он должен узнать (*a*) свою долготу, *т.е.* Расстояние E. или W. от Гринвича, (*b*) свою широту, *т.е.* расстояние N. или S. от экватора. Поэтому, когда приближается полдень, его хронометры и секстант достаются, и в тот момент, когда солнце пересекает меридиан, засекается время. Если этот момент случайно совпадает с четырьмя часами на хронометрах, он находится настолько далеко к западу от Гринвича, насколько это соответствует четырем двадцать четвертым от 360°, на которые делится окружность земли; то есть он находится на 60° западной долготы. Секстант показывает ему угол, образованный линией, проведенной к солнцу, и другой линией, проведенной к горизонту, и на основании этого он вычисляет свою широту. Затем он удаляется в штурманскую рубку, где, найдя точку пересечения линий долготы и широты, также устанавливает свое точное местоположение.

Когда корабль покидает Англию, хронометр устанавливается по гринвичскому времени, и к нему никогда не прикасаются после этого, за исключением того, что его заводят раз в день. Чтобы любая ошибка могла быть сведена к минимуму, на торговом судне должно быть не менее двух хронометров, на военном корабле - не менее трех, а на геодезическом судне - до дюжины. За основу берутся средние показания хронометров.

Если взять случай с одним хронометром, то на него часто приходится полагаться в течение нескольких месяцев, и в течение этого периода, вероятно, приходится сталкиваться с многочисленными перепадами температуры. Если он выигрывает или проигрывает изо дня в

день, и это *последовательно*, он все равно может считаться надежным, поскольку во всех расчетах будет учитываться величина ошибки. Но если он выиграет один день и потеряет другой, накопленные ошибки за несколько месяцев плавания станут настолько значительными, что серьезно поставят под угрозу безопасность судна при плавании в опасных водах.

Еще в 1714 году английское правительство признало важность действительно надежного хронометра и в том же году приняло Закон, предлагающий вознаграждение в размере 10 000, 15 000 и 20 000 фунтов стерлингов любому, кто изготовит хронометр, который будет определять долготу с точностью до шестидесяти, сорока, и тридцати миль соответственно. Джон Харрисон, сын йоркширского плотника, который уже изобрел хитроумный "решетчатый маятник" для компенсирующих часов, принял вызов. К 1761 году он изготовил хронометр настолько совершенный, что во время плавания на Ямайку в том году и обратно в следующем он потерял всего 1 минуту. 54 1/2 секунды. Поскольку это позволило бы капитану определить свою долготу с точностью до восемнадцати миль на широте Гринвича, Харрисон потребовал и в конечном итоге получил максимальное вознаграждение.

Почти столетие спустя Томас Эрншоу выпустил "компенсационные весы", которые сейчас обычно используются в хронометрах и часах высокого класса. В дешевых часах баланс обычно представляет собой маленькое колесико с тремя спицами, которое при каждом тиканье делает часть оборота, а затем снова возвращается в исходное положение. Этого будет недостаточно для очень точной работы, поскольку "момент инерции" различается при разных температурах. Чтобы объяснить этот термин, предположим, что у человека есть фунт металла для изготовления колеса. Если колесо будет небольшого диаметра, вы сможете довольно легко поворачивать его сначала в одну, а затем в другую сторону на своей оси. Но если его переплавить и переделать в колесо вчетверо большего диаметра с тем же количеством металла в ободе, что и раньше, трудность внезапного изменения направления его движения значительно возрастет. Вес тот же, но скорость вращения обода и, следовательно, его импульс больше. Из этого очевидно, что если колесо определенного размера приводить в движение пружиной постоянной силы, то его колебания будут одинаковыми во времени; но если повышение температуры приведет к удлинению спиц, скорость упадет, потому что пружине придется проделать больше работы; и, наоборот, с понижением температуры скорость возрастет. Задача Эрншоу состояла в том, чтобы сконструировать балансир, который мог бы сохранять свой "момент инерции" постоянным при любых обстоятельствах. Поэтому он использовал в своем колесе только две спицы, а к внешнему концу каждой прикрепил почти полный полукруг обода, один конец которого был прикреплен к спице, а другой почти соприкасался с другой спицей. Детали обода были изготовлены из внешней полосы латуни и внутренней полосы стали, сваренной вместе. Латунь расширяется быстрее, чем сталь, в результате чего стержень, состоящий из этих двух металлов, при нагревании изгибается в сторону полости. К деталям обода были прикреплены скользящие гири, регулируемые в соответствии с положением, определенным экспериментально, для получения наилучших результатов.

Теперь мы можем проследить за работой балансирующего колеса. Оно работает совершенно правильно, скажем, при температуре 60 °. Подержите его над свечой. Спицы удлиняются и выводят детали обода *наружу* на своих неподвижных концах; но, поскольку сами детали загибаются *внутрь* на своих свободных концах, баланс восстанавливается. Если бы весы поместили в холодильную машину, спицы укоротились бы, но детали обода выгнулись бы *наружу*.

Фактически, "момент инерции" не может поддерживаться полностью постоянным с помощью этого метода, потому что изменение расширения происходит быстрее на холоде, чем при нагревании; так что, хотя баланс может быть вполне надежным между 60 ° и 100 °, он нарушится между 30 ° и 60 °. Поэтому производители устанавливают в своих балансах так называемую *вторичную* компенсацию, эффект которой заключается в более быстром действии при высоких, чем при низких температурах. Это не могло быть хорошо объяснено без диаграмм, поэтому простого упоминания должно быть достаточно.

Еще одной деталью изготовления хронометров, требующей очень тщательного обращения, является способ передачи энергии от главной пружины к заводному механизму. Когда пружина раскручивается, ее мощность должна уменьшаться, и эта потеря должна быть каким-то образом компенсирована. Это достигается с помощью действия "барабан и предохранитель", которое можно увидеть в некоторых часах и во многих старых наручных часах. Барабан цилиндрический и содержит пружину. Предохранитель представляет собой сужающийся стержень, в котором от конца до конца прорезана спиральная канавка. Две части соединены очень тонкой цепью. Ключ прикладывается к предохранителю, и цепь сначала наматывается с барабана на больший конец предохранителя. К тому времени, когда пружина будет полностью заведена, цепь достигнет меньшего конца предохранителя. Если предохранитель был повернут на нужную конусность, приводная сила пружины при раскручивании останется постоянной, поскольку она оказывает наименьшее воздействие на предохранитель, когда он самый сильный, и наибольшее, когда он самый слабый, при правильном соотношении промежуточных ступеней. Чтобы проверить это, к шпинделю шпонки прикрепляется утяжеленный рычаг, вес которого отрегулирован таким образом, чтобы полностью заведенная пружина имела силу, достаточную только для того, чтобы поднять ее над самой верхней точкой оборота. Затем разрешается сделать второй оборот, но если вес теперь окажется чрезмерным, значит, что-то не так, и в этот момент необходимо уменьшить диаметр предохранителя. Таким образом, испытание продолжается от поворота к повороту, и вносятся изменения до тех пор, пока каждый оборот не будет выполняться с одинаковой легкостью.

Полный хронометр отправляется в Гринвичскую обсерваторию для сверки со Стандартными часами, которые в 10 часов утра показывают время на других часах по всей Великобритании. В специальной комнате, выделенной для этой цели, находятся сотни инструментов, некоторые из которых висят, другие лежат плашмя. Ассистенты совершают обход, отмечая ошибки на каждом. Затем проводится температурный тест в специальных печах, и, наконец, изделие возвращается производителю с сертификатом, подтверждающим его эксплуатационные характеристики в различных условиях. Если ошибка была постоянной, инструмент продается, при этом покупатель получает точную информацию о том, что следует учитывать при ошибке каждого дня. В конце путешествия он приносит свой хронометр, чтобы еще раз проверить его и, при необходимости, привести в порядок.

Вот фактические изменения хронометра в ходе девятнадцатидневного тестирования перед использованием:-

День.	Выигрыш в десятих доли секунды.	День.	Выигрыш в десятих долях секунды.
-------	---------------------------------------	-------	--

1-й	½	11-го	4
й 2-й	3	по 12	3
3-е	4	13-й	3
4-я	4	и 14	4
на 5	½	15-м	5
на 6	3	в 16	2
7-й	0	17го	3
по 8	0	18 в	5
9-х	4½	19-м	1
10-й	3		

Средний выигрыш чуть более четверти секунды в сутки! Во время длительных путешествий хронометры демонстрируют совершенно необычные результаты в отслеживании времени. Так, хронометр, побывавший в Австралии *через* мыс и обратно *через* Красное море, "вышел из строя" всего на пятнадцать секунд; и Британская энциклопедия цитирует показания трех приборов корабля *Орельяна*, которые за шестьдесят три дня плавания допустили погрешность всего в 2-3 секунды.

Инструмент, который разрезает кровяное тельце на несколько частей — это Микротом, "маленький резак", как следует из названия.

Для исследования тканей животных необходимо, чтобы они были очень мелко нарезаны перед тем, как их подвергнут воздействию микроскопа. Возможно, исследуется крошечная мышца, и необходимы ее поперечные срезы. Ну, нельзя взять мышцу и отрезать от нее ломтики, как вы бы отрезали немецкую колбасу. Начнем с того, что объект трудно даже поднять; и даже если бы были отделены кусочки длиной в сотую долю дюйма, они все равно были бы слишком большими для исследования.

Итак, как это обычно бывает, когда наши силы без посторонней помощи оказываются недостаточными для выполнения поставленной задачи, мы прибегаем к помощи машины. Существует несколько типов микротомов, каждый из которых предпочтителен для определенных целей. Но поскольку в обычной лабораторной работе используется микротом Cambridge Rocking, давайте уделим особое внимание именно этому инструменту. Он установлен на прочной чугунной кровати длиной около фута и шириной от четырех до пяти дюймов. К одному концу возвышается пара опор, заканчивающихся лезвиями ножей, на которых закреплена поперечина, сама снабженная лезвиями ножей сверху и снизу, причем те, что сверху, поддерживают вторую поперечную перекладину. Обе перекладины имеют длинную ножку под прямым углом, что придает им вид двух больших букв "Т", наложенных одна на другую; но верхняя буква "Т" превращается в крест благодаря четвертому элементу — скользящей трубке, которая выступает вперед по направлению к раме, в которой зажата бритва острием вверх.

Хвост нижней буквы "Т" заканчивается круглым диском, в котором проделано отверстие для размещения конца вертикального винта, имеющего большую круглую головку с

фрезерованными краями. Верхняя буква "Т" раскачивается вверх-вниз с помощью шнура и пружины, ручка, приводящая в действие шнур, также перемещается на фрезерованной головке винта на очень небольшое расстояние каждый раз, когда ее раскачивают взад-вперед. По мере вращения винта он постепенно приподнимает хвостовик нижнего элемента и, наклоняя его поперечину, заметно приближает трубку верхнего элемента к бритве. Силу закручивания винта при каждом ударе можно легко регулировать с помощью небольшой защелки.

Когда специалист по микроскопированию желает сделать срезы, он сначала помещает свой объект в комок твердого парафина, покрытого более мягким воском. Все это наносится на лицевую сторону тубика так, чтобы не касаться бритвы.

Затем оператор хватает рукоятку и быстро работает ею до тех пор, пока бритва не отделит первый срез. Следующие друг за другом ломтики склеиваются мягкими краями так, чтобы образовалась непрерывная восковая лента, которую можно легко поднять и выложить на предметное стекло. Затем предметное стекло нагревают, чтобы расплавить парафин, который растворяется спиртом, оставляя атомы ткани нетронутыми. После окрашивания каким-либо подходящим средством они готовы для исследования под микроскопом.

Умелый пользователь может при благоприятных условиях нарезать ломтики толщиной *в одну двадцатипятитысячную* дюйма. Чтобы получить некоторое представление о том, что это значит, представим, что огурец длиной в фут и диаметром в полтора дюйма пропускают через эту замечательную гильотину. Чтобы разложить кусочки, потребовалось бы не менее 700 обеденных тарелок диаметром девять дюймов! Если бы ломтики были толщиной в одну восьмую дюйма, то огурец, чтобы сохранить пропорциональный общий размер, был бы длиной 260 футов. Рассмотрев эти цифры, мы потеряем часть уважения, которое до сих пор испытывали к мужчинам, которые нарезают ветчину, чтобы положить ее в бутерброды в закусочной.

На предыдущих страницах часто упоминались указательные винты с точной градуировкой до нужного количества делений. Когда такие винты приходится производить в больших количествах, было бы слишком дорого измерять каждый из них по отдельности. Поэтому используется оборудование, само по себе очень тщательно откалиброванное, позволяющее рабочему переносить измерения на металлический диск.

Если, например, нужно разделить указательный круг астрономического телескопа, то его центром является большой горизонтальный диск, по окружности которого нанесено большое количество зубцов. Червячный винт входит в зацепление с этими зубьями по касательной (*т.е.* под прямым углом к линии, проведенной от центра пластины к точке зацепления). На валу винта находится храповая шестерня, в принципе такая же, как у велосипедного свободного колеса, которая при повороте в одну сторону также закручивает винт, но не оказывает на него никакого влияния при повороте в другую сторону. На винт надеты упоры, так что он должен вращать большой диск только на расстояние, необходимое между любыми двумя градуировками. Деления нанесены на указательный круг ножом, прикрепленным к каретке над диском и параллельно ему. Делительный механизм, используемый для градуировки некоторых астрономических инструментов, вероятно, представляет собой самую совершенную машину, когда-либо созданную. В обращении к Институту инженеров-механиков,^[1] Президент, г-н Уильям Генри Моу, использовал следующие слова: "Самая недавно сконструированная машина из известных мне, а именно машина, созданная господами Дж. Warner and Swasey, Кливленд, США — способен автоматически обрезать градуировки окружности с погрешностью

положения, не превышающей одной секунды дуги. (Секунда дуги - это примерно угол, уменьшенный на полпенни на расстоянии трех миль.) Это означает, что на 20-дюймовом круге погрешность положения любой градуировки не должна превышать 1/2000 дюйма. Теперь, тончайшая линия, которая могла бы пригодиться для считывания показаний на таком круге, вероятно, имела бы ширину, равную десяти секундам дуги; и из этого следует, что крошечный V-образный разрез, образующий эту линию, должен быть настолько абсолютно симметричен своей центральной линии по всей ее длине, что положение этого центра может быть определено в пределах только что указанной погрешности путем наблюдения за его краями, произведенного с помощью считывающего микрометра и микроскопа. Могу сказать, что после создания только что упомянутой машины потребовалось *более года напряженной работы*, чтобы снизить максимальную погрешность в ее градуировках с полутора до одной угловой секунды".

В том же обращении содержится ссылка на большой телескоп Йеркса, который, хотя и не имеет отношения к нашей настоящей главе, представляет собой настолько интересный пример современного механического совершенства, что заслуживает упоминания в скобках.

Диаметр звезды седьмой величины, попавшей в фокус этого огромного телескопа, составляет 1/2 500 дюйма. Паутина, натянутая на предметное стекло, имеет диаметр около 1/6000 дюйма. "Таким образом, проблема заключается в том, - говорит м-р Мо, - чтобы перемещать эту двадцатидвухтонную массу (телескоп) с такой устойчивостью, противоположной движению земли, чтобы звездный диск диаметром 1/2 500 дюйма можно было удерживать как бы нанизанным на паутину диаметром 1/6 000 дюйма, протянутую в радиусе тридцати двух футов от центра движения. Я думаю, вы согласитесь, что это проблема машиностроения, требующая немалых навыков для решения; но она была решена, и с наиболее удовлетворительными результатами". Движения контролируются электрически; и относительно них профессор Барнард, один из главных наблюдателей с этим телескопом, некоторое время назад написал следующее: "Удивительно видеть, с какой совершенной мгновенностью часы подхватывают трубку. Электрическими замедленными движениями управляют с помощью глаза. Они настолько точны, что звезду можно подвести к краю поля и мгновенно остановить за микрометрической проволокой".

Разделительные механизмы используются для проведения параллельных линий на стекле и металле, чтобы помочь в измерениях микроскопических объектов или длин волн света. *Надифракционной решетке*, используемой для измерения последнего, линии расположены настолько близко друг к другу, что их можно было бы увидеть только под мощным микроскопом. Поскольку стекло слишком хрупкое, из специального сплава так называемого *зеркального* металла изготавливается полированная пластина, которая помещается в станок. Деликатное расположение винтов постепенно подводит пластину вперед под алмазный наконечник, который автоматически проводится по пластине между каждыми двумя движениями. Профессор Х. А. Роулэндс сконструировал механизм параллельного деления, который отстрочил до 120 000 линий с точностью до дюйма. Чтобы получить представление об этих цифрах, мы должны еще раз прибегнуть к сравнению. Поэтому давайте возьмем борозду в виде линии и представим себе пахаря, проходящего взад и вперед по полю 120 000 раз. Если бы ширина каждой борозды составляла восемь дюймов, то для размещения всех борозд потребовалось бы поле шириной почти в *четырнадцать миль*! Опять же, предположим, что

линейка имеет площадь шесть дюймов, линии, расположенные из конца в конец, будут простираться на семьдесят миль!

Машина профессора Роулэндса выполняет самую тонкую работу такого рода. Еще один очень совершенный инструмент был сконструирован лордом Блайтсвудом, и поскольку некоторые подробности о нем были любезно предоставлены, их уместно дополнить.

Если бы первоклассного рисовальщика спросили, сколько параллельных прямых линий он провел бы на расстоянии одного дюйма, сомнительно, провел бы он более 150-200 линий. Машина лорда Блайтсвуда может провести четырнадцать параллельных линий на пространстве, эквивалентном *краю* тончайшей папиросной бумаги. Движения машины настолько деликатны, что ее необходимо защищать от перепадов температуры, которые могут сжимать или расширять ее детали; поэтому помещение, в котором она стоит, поддерживается в равномерном тепле с помощью автоматического устройства, а для двойной надежности двигатель дополнительно защищен в большом корпусе с двойными стенками, набитыми ватой.

При конструировании станка оказалось невозможным с помощью самых современных инструментов достаточно точно вырезать зубчатое колесо для приведения механизма в действие, но ошибки, обнаруженные с помощью микроскопов, были исправлены изобретением маленькой щетки для нанесения гальванического покрытия, которая наносила тончайший слой металла на любой зуб, признанный дефектным.

Во время процесса правки решетки площадью всего в несколько квадратных дюймов машину необходимо строго оставлять в закрытом корпусе. Малейший толчок привел бы к искажению нескольких линий и разрушению всей решетки. Таким образом, в течение нескольких дней алмазный наконечник движется своим собственным путем, непрерывно перемещаясь назад и вперед по твердому металлу, в котором он оставляет крошечные бороздки. В конце пластина имеет вид перламутра, который, по сути, является одной из природных дифракционных решеток, разделяющих белый свет на цвета спектра.

Вы сможете понять, что эти механические решетки являются дорогостоящими изделиями. Иногда алмазное острие ломается на половине линейки, и работа на неделю оказывается испорченной. Кроме того, создание надежного станка - очень трудоемкое дело. Десять фунтов за квадратный дюйм решетки - невысокая цена.

Самая большая трудность, с которой приходится сталкиваться при изготовлении делительного механизма, заключается в получении математически правильного винта. При точении на токарном станке получается очень грубая спираль, если судить с научной точки зрения. Некоторые нити будут глубже других и расположены на разном расстоянии друг от друга. Следовательно, винт должен быть отшлифован с помощью наждака и масла, помещенного между ним и длинной гайкой, состоящей из четырех сегментов и снабженной хомутами для прижатия ее к винту. Возможно, на шлифовку может уйти две недели. Затем винт должен пройти жесткие испытания, для него должна быть изготовлена гайка и он должен быть установлен в соответствующие подшипники. Объяснение метода устранения ошибок, поскольку оно очень техническое, опущено; но представление о требуемой осторожности можно почерпнуть из заявления профессора Роулэндса о том, что неисправленной ошибки в 1/300000 дюйма вполне достаточно, чтобы испортить решетку!

В здании парламента хранится при равномерной температуре бронзовый стержень длиной тридцать восемь дюймов и квадратным сечением дюйм. У торцов имеются два углубления глубиной чуть более полудюйма, а на дне углублений - золотые шпильки, на полированной поверхности каждой из которых выгравирована изящная поперечная линия. Расстояние между линиями составляет имперский ярд в тридцать шесть дюймов.

Планка была изготовлена в 1844 году взамен Штандарта, уничтоженного в 1834 году, когда были сожжены обе палаты парламента. Первоначальный стандарт был работой Берда, который создал его в 1760 году. В июне 1824 года был принят Закон, легализующий этот Стандарт. В нем говорится: —

"Одна и та же прямая линия или расстояние между Центрами указанных Двух точек на указанных Золотых стержнях в указанном Латунном стержне, температура латуни которого составляет шестьдесят два градуса по Фаренгейту по термометру, должна быть и настоящим обозначается как "Имперский стандартный ярд".

Чтобы предусмотреть возможные несчастные случаи с перекалиной, Закон продолжает: "И поскольку целесообразно, чтобы указанный Стандартный ярд, в случае утери, уничтожения, порчи или иного повреждения, был восстановлен до той же длины в соответствии с каким-либо неизменным естественным эталоном: И поскольку уполномоченными, назначенными Его Величеством для расследования вопроса о мерах и весах, было установлено, что Ярды, настоящим объявленный Имперским стандартным ярдом, при сравнении с маятником, колеблющимся в секундах среднего времени на широте Лондона в Вакууме на уровне моря, находится в пропорции Тридцать шесть От дюйма до тридцати девяти дюймов и одной тысячи трехсот девяноста трех десятичных долей дюйма.

Однако новый брусок был изготовлен не этим методом, а путем сравнения нескольких копий оригинала и определения их средней длины. Были получены четыре точных экземпляра нового стандарта, один из которых хранится на Монетном дворе, один в ведении Королевского общества, один в Вестминстерском дворце и четвертый в Королевской обсерватории в Гринвиче. Кроме того, сорок копий были распространены среди различных иностранных правительств, все из того же металла, что и оригинал.

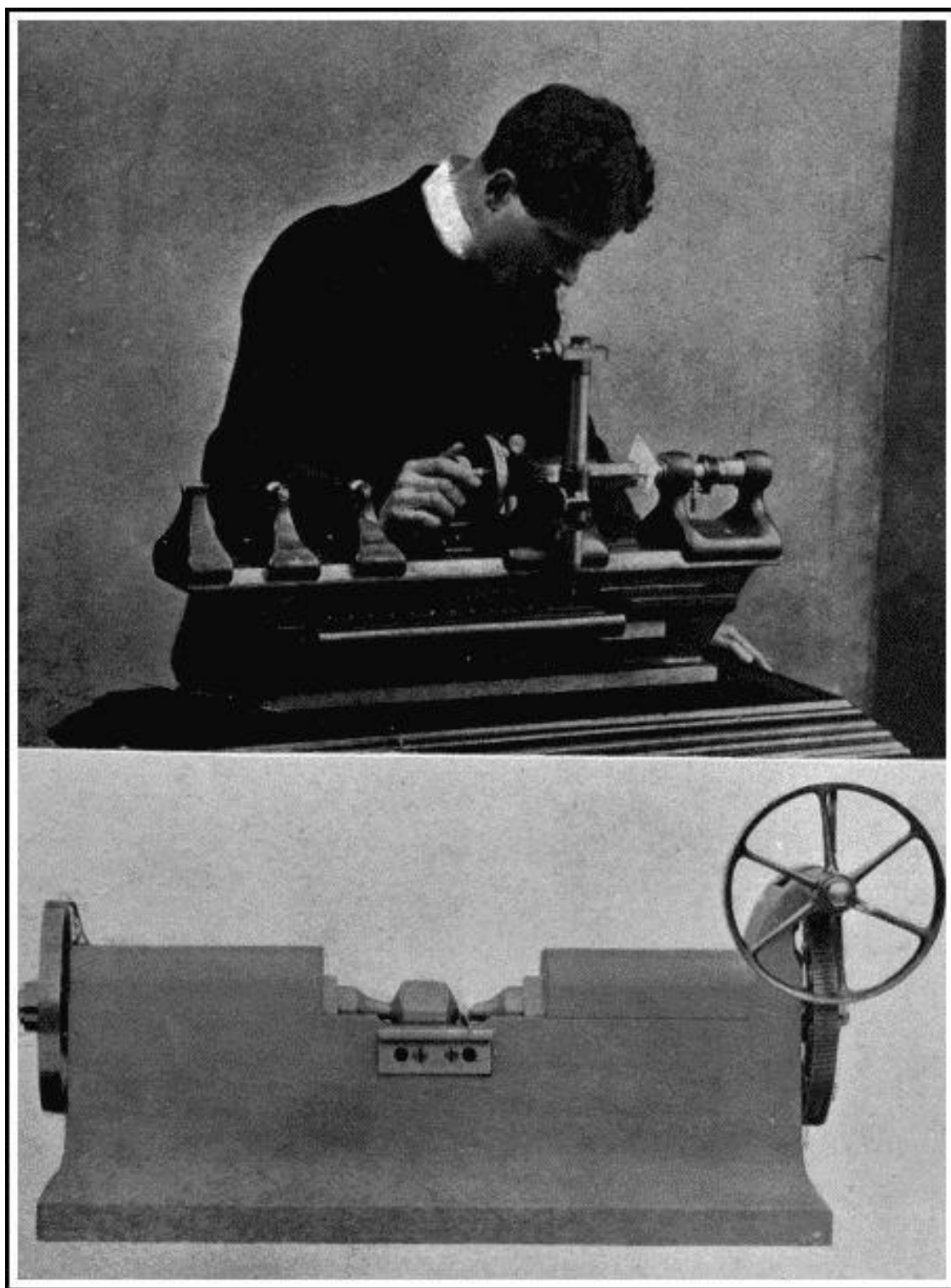
Французский метр также был стандартизирован и равен одной десятиллионной части квадранта земного меридиана (*т.е.* расстояния от Экватора до любого из полюсов), то есть 39.370788 дюймов. Профессор А. А. Майкельсон показал, что любой стандарт длины может быть восстановлен на основе измерения длин волн света с погрешностью, не превышающей одной десятиллионной части от целого.

Можно было бы спросить: "Зачем нужны стандарты такой высокой точности?" При черновой работе, такой как плотницкое дело, на самом деле не имеет значения, отклоняются ли размеры от сотой доли дюйма или около того. Но когда нам приходится иметь дело с научными приборами, телескопами, измерительными машинами, механизмами для деления расстояний на шкале или даже с токарной обработкой металла, становится необходимой предельная точность; и ряд инструментов будут гораздо более похожи по всем измерениям, если сравнивать их по отдельности с общим стандартом, чем если бы их сравнивали только друг с другом. Предположим, например, что скопирован стержень точного диаметра; скопирована

сама копия; и так далее дюжину раз; последние, вероятно, будут значительно отличаться от правильных измерений.

Следовательно, возникла необходимость стандартизировать фут и дюйм путем точного деления ярда. Это было достигнуто сэром Джозефом Уитвортом, который в 1834 году получил два стандартных ярда в виде мерных брусков и с помощью микроскопов перенес расстояние между выгравированными линиями на прямоугольную *торцевую* линейку, т.е. у одной из которых торцевые поверхности находятся на расстоянии ровно ярда друг от друга.

Затем он сконструировал свою знаменитую машину, которая способна обнаруживать разницу в длине в *одну миллионную* дюйма. Два стержня выдвигаются навстречу друг другу с помощью винтовой передачи: один - винтом с двадцатью резьбами на дюйм и с градуированным маховиком с 250 делениями на ободе; другой - аналогичным винтом, который сам приводится в движение червячным винтом, работающим на ободе с 200 зубьями. Червячный винт оснащен маховиком с микрометрической градуировкой на 250 делений по окружности. Так что, если его повернуть на одно деление, второй винт поворачивается только на $1/250 \times 1/200$ деления, а приводимая в движение планка продвигается всего на $1 / 20 \times 1 / 200 \times 1 / 250 = 1 / 1,000,000$ дюйма. Винт на другом конце станка (который по внешнему виду чем-то напоминает токарный станок по металлу) используется только для быстрой регулировки.



ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

На верхнем рисунке показана работающая измерительная машина Пратта-Уитни для определения толщины сигаретной бумаги, которая составляет одну тысячную дюйма. Эта машина будет измерять изменения длины или толщины с точностью до одной сотой-тысячной дюйма. На рисунке ниже показана измерительная машина Уитворта, чувствительная к колебаниям в одну миллионную дюйма.

"Он (сэр Дж. Уитворт) добился разделения ярда, сделав трехфутовые отрезки настолько похожими, насколько это было возможно, и обработав эти футовые отрезки до тех пор, пока каждый из них не сравнялся с остальными, и поместив их встык в своей миллионной измерительной машине; затем общая длина трехфутовых отрезков была сравнена со стандартным ярдом конечной меры. Эти трехфутовые отрезки были отшлифованы до тех пор, пока они не стали точно равны друг другу, и три, сложенные вместе, равны стандартному ярду. Разделение стопы на дюймовые части было произведено таким же образом".[2]

У читателя, возможно, возникли сомнения относительно возможности определения того, завинчена ли измерительная машина с точной *затяжкой*. Не будут ли измерительные стержни немного сжимать тело, прежде чем оно покажется плотным? Рабочие, измеряя стержень штангенциркулем, часто судят на ощупь, проходят ли выступы штангенциркулей через стержень с надлежащей силой сопротивления; но когда приходится иметь дело с миллионными долями дюйма, такого метода будет недостаточно. Итак, сэр Джозеф Уитворт представил *чувствительный элемент*, или *гравитационный элемент*. Мистер Т. М. Гудив так описывает его в "Элементах механизма": Гравитационный элемент состоит из небольшой стальной пластины с параллельными плоскими сторонами и тонкими рычагами, один из которых служит для его частичной поддержки, а другой - для опоры на палец наблюдателя. Один рычаг детали опирается на часть станины станка, а другой рычаг приподнимается указательным пальцем оператора. Затем плоские поверхности сводят вместе, по одной с каждой стороны чувствительного элемента, до тех пор, пока давление контакта не станет достаточным для удержания его в том же положении, в каком он оставался, когда один конец опирался на палец. Эта степень герметичности совершенно определена и зависит от веса элемента притяжения, но не от оценки наблюдателя.

Таким образом, может быть обнаружено расширение под действием тепла при кратковременном прикосновении ногтя к 36-дюймовому бруску.

Одна из самых красивых измерительных машин, используемых на коммерческой основе, производится на заводах Pratt-Whitney Co., Хартфорд, Коннектикут, известных производителей станков и калибров всех видов. Он изготавливается разных размеров, самый большой допускает 80-дюймовую планку. При использовании этого станка легко определяются отклонения в 1/1000 дюйма. Таким образом, он служит для определения типоразмеров калибров или для дублирования существующих стандартов. Регулировочный винт имеет пятьдесят резьб на дюйм, а его указательное колесо отмерено с точностью до 400 делений, что дает погрешность в 1/2000 дюйма на каждое деление: хотя по предварительной оценке это может быть дополнительно разделено, чтобы указать половину или даже четверть этого небольшого количества. Тонкий контакт между измерительными поверхностями достигается за счет использования вспомогательных губок, удерживающих небольшой цилиндрический датчик под действием легкой винтовой пружины, приводящей в действие скользящий шпиндель, к которому прикреплена одна из этих вспомогательных губок.

На одной стороне "головки" машины находится вертикальный микроскоп, направленный вниз на планку на станине, в которой находится ряд полированных стальных заглушек с выгравированными очень тонкими центральными поперечными линиями, каждая на расстоянии ровно дюйма от любой из соседних. Поперечная проволока в микроскопе

показывает, когда она находится точно на одном уровне с линией под ней. Предположим, что необходимо протестировать стандартный стержень диаметром три дюйма. "Головка" перемещается до тех пор, пока микроскоп не окажется точно над линией "нулевой" заглушки, и разделенное указательное колесо вращается до тех пор, пока две губки не прижмутся друг к другу с минимальной силой, которая удержит щуп. Затем головку отводят назад и центрируют по 3-дюймовой линии, а тестируемый стержень пропускают между челюстями. Если щуп выпадает, он слишком большой, и колесо поворачивают назад до тех пор, пока губки не разомкнутся достаточно, чтобы пропустить стержень без выпадения щупа. Проверка указательного колеса показывает в сотых долях дюйма, каков избыточный диаметр.

С другой стороны, если бы брусок был слишком маленьким, челюсти пришлось бы слегка сомкнуть: это количество учитывается аналогичным образом.

Теперь мы вступили в область очень "практической политики", а именно в тему *калибров*. Все крупные машиностроительные предприятия, производящие оборудование со сменными деталями, *например*, винты и гайки, должны сохранять свои размеры очень постоянными, чтобы покупатели не испытывали отвращения и разочарования. Малотоннажная моторная техника, столь широко применяемая сегодня, требует, чтобы погрешности не превышали десятитысячной доли дюйма. Поэтому инженер располагает набором стандартных калибров для проверки диаметра и шага резьбы своих винтов и гаек; размера труб, проводов; окружности колес и т.д.

Американские вагоностроители испытывали большие неудобства из-за разного размера винтов и болтов, которые использовались на разных путях— хотя все они должны были иметь стандартные размеры, мастера решили все исправить; и соответственно профессора Роджер и Бонд и компания Pratt-Whitney Co. были привлечены к совместной работе в связи с производством инструментов для точных измерений, а именно. до 1/50000 дюйма. "Чтобы дать представление о том, что подразумевается под этим, давайте предположим, что человек должен взять пару циркулей и нанести 50 000 отметок от уколов на расстоянии 1/8 дюйма друг от друга по прямой линии. Для этого линия должна была иметь длину более 520 футов, или почти десятую часть мили. Представьте, что множество отметин от уколов сжато до размера дюйма, и у вас будет неполное представление о точности измерений, которые теперь могут быть сделаны компанией Pratt and Whitney Co." [3]

Стандартные метчики и матрицы поставлялись производителям инструментов и инженерам, которые таким образом могли определить, соответствуют ли поставляемые им изделия необходимым размерам. Тогда больше ничего не было слышно о том, что гайки были "немного маленькими", а болты - "немного большими". Штампы, изготовленные по стандартам, были настолько великолепно закалены, что один производитель заявил, что вырезал 18 800 орехов холодного прессования без какой-либо заметной разницы в их размерах.

Чтобы оценить, что означает разница в тысячную долю дюйма при правильной подгонке, вам следует взять в руки набор пробковых и кольцевых калибров; внутреннее кольцо должно составлять полдюйма, заглушки - полдюйма, на полдюйма меньше одной десятитысячной дюйма и на полдюйма меньше одной тысячной в диаметре.

Настоящую полудюймовую заглушку необходимо с усилием вдавливать в кольцо из-за трения между поверхностями. Следующий, если его смазать маслом, войдет довольно легко, но если

оставить его неподвижным, то на мгновение "схватится", и его придется вытаскивать. Третий будет очень заметно раскачиваться, и хороший работник сразу же выбросит его как неподходящий.

Для чрезвычайно точных измерений стержней используются штангенциркули, по форме напоминающие букву Y, рожки которых заканчиваются полированными параллельными губками. Такой датчик довольно легко обнаружит разницу в 1/2000 дюйма.

С помощью измерительной машины можно изготовить заглушки настолько точно, что золотой лист толщиной 1/30000 дюйма был бы в три раза толще, чем нужно, чтобы вставить его между калибром и губками машины!

Вы должны помнить, что для изготовления изделий высокого класса эти датчики используются постоянно. С течением времени "предел погрешности", допускаемый для многих классов деталей машин, постепенно снижается, что свидетельствует об одновременном совершенствовании всего оборудования, используемого для обработки металла. Джеймсу Уатту при разработке своей паровой машины ужасно мешала трудность приобрести настоящий цилиндр, в котором его поршни могли бы работать с любым приближением к паропроницаемости. Его первый цилиндр был изготовлен кузнецом из спаянного вместе кованого железа. Следующий был отлит и просверлен, но набить его бумагой, пробкой, замазкой, картоном и "старой шляпой" оказалось бесполезно, чтобы предотвратить утечку пара. Неудивительно, учитывая, что готовый цилиндр был на одну восьмую дюйма больше в диаметре с одного конца, чем с другого. Уатт опередил свое время. Ни техника, ни мастерство изготовления не продвинулись настолько, чтобы соответствовать требованиям паровой машины. Сегодня инженер уверенно взялся бы просверлить цилиндр диаметром пять футов с отклонением от истины не более чем на одну пятисотую дюйма.

Прежде чем перейти от темы измерительных машин, которые играют столь важную роль в современном механизме, мы можем просто взглянуть на электрический метод доктора П. Э. Шоу. Недавно он обнаружил, что две чистые металлические поверхности могут с помощью электрического тока ощущать друг друга при соприкосновении с тонкостью, которая намного превосходит чувствительность чисто механической машины. Механизм, которым он пользуется, устроен таким образом: тонко нарезанный вертикальный винт с пятьюдесятью резьбами на дюйм имеет диск, разделенный на 500 частей. Винт можно поворачивать с помощью шнека шкива на расстоянии, и, таким образом, можно придать верхнему концу винта перемещение на 1/25000 дюйма при перемещении, соответствующем одной градуировке.

Это небольшое перемещение уменьшается с помощью цепочки из шести рычагов, длинное плечо каждого из которых опирается на короткое плечо предыдущего. Таким образом, перемещение последнего рычага цепи уменьшается до 1/4000 от перемещения точки винта, так что получается перемещение на $1 / 4,000 \times 1 / 25,000 = 1 / 1,00,000,000$ дюйм!

Как можно оценить такое движение? Телефон и гальванический элемент подключены к последнему рычагу поезда и к объекту, движение которого исследуется. Если они соприкасаются, раздается телефонный звонок. Наблюдатель слушает в телефон, и если объект движется по какой-либо причине, он может узнать, насколько сильно он движется, вращая винт до тех пор, пока контакт не будет установлен снова.

Из множества применений этого устройства можно привести три.

(1) Короткий брусок железа при намагничивании удлиняется примерно на $1/1\,000\,000$ своей длины. При дальнейшем намагничивании он сжимается. Эти изменения можно легко измерить с помощью прибора.

(2) Самый слабый звук, слышимый в телефоне, возникает из-за перемещения диафрагмы телефона примерно на $1/50,000,000$ дюйма. Это расстояние было фактически измерено доктором Шоу и, безусловно, является наименьшим расстоянием, когда-либо зарегистрированным напрямую. Оно примерно в два раза превышает диаметр молекул вещества.

(3) Обойдясь без рычагов, для более грубой работы используется только винт. Доктор Шоу показал, что одна стотысячная дюйма - это наименьший размер, видимый под микроскопом. Если установить электрический измерительный прибор на каретку микроскопа, становится довольно легко измерять мельчайшие расстояния. Микроскоп содержит поперечную проволоку, которая после того, как объект положен на подставку для микроскопа, располагается по центру с одной стороны объекта. Затем винт электрического контакта продвигается до тех пор, пока он не соприкоснется со сценой, и в телефоне не раздастся звук. После снятия показаний с винтового диска винт втягивается внутрь, и стойка микроскопа перемещается на достаточное расстояние, чтобы проволока оказалась на одной линии с другой стороной объекта. Оператор снова устанавливает электрический контакт и получает повторные показания, разница между которыми заключается в диаметре объекта. Таким образом, было доказано, что бактерия туберкулеза имеет средний диаметр $31/250\,000$ дюйма.

Тот же метод используется для измерения расстояния между линиями на дифракционной решетке.

СНОСКИ:

1. 19 апреля 1901 года.
2. Г. М. Бонд в лекции, прочитанной в Институте Франклина 29 февраля 1884 г.
3. Отчет о стандартных винтовых резьбах, Филадельфия, 1884г.

ГЛАВА II ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Простейшей формой счетной машины были счеты, на которых школьники Древней Греции производили подсчеты. Он состоял из гладкой доски с узким бортиком, на котором были

разложены рядами камешки, кусочки кости или бивня или серебряные монеты. Заменяв эти маленькие фишки песком, равномерно рассыпанным по всей поверхности, счеты превратились в грифельную доску для письма или уроков геометрии. Римляне позаимствовали счеты вместе со многими другими завоевательными трофеями у греков и усовершенствовали их, разделив с помощью поперечных линий и присвоив каждой строке кратное значение по отношению к соседним. Из их метода использования *calculi*, или камешков, мы заимствуем наш английский глагол *вычислять*.

В средние века счеты все еще процветали, и они оставили еще один след в нашем языке, дав свое название Казначейской палате, в которой был стол, разделенный на клетчатые квадраты, как этот простой школьный прибор.

Шаг за шагом вносились дальнейшие усовершенствования, наиболее важными из которых были работы Нейпира из Мерчистона, чьи логарифмы будоражат головы нашей молодежи и экономят много часов на вычислениях людям, которые понимают, как с ними обращаться. Сэр Сэмюэл Морланд, Гюнтер и Лэмб изобрели другие приспособления, подходящие для решения тригонометрических задач. Герстен и Паскаль запрягли цепочки колес в свои "счетные машины", чем-то похожие на хорошо известный циклометр.

Все эти устройства отошли на второй план, когда на сцену вышел мистер Чарльз Бэббидж со своим знаменитым калькулятором, который, вероятно, является самым хитроумным механизмом, когда-либо созданным человеческим мозгом. Описать "Разностную машину", как ее называют, было бы невозможно, настолько сложен ее характер. Доктор Ларднер, который прекрасно владел языком и мог объяснить детали настолько доходчиво, что его слова почти всегда можно было понять в отсутствие диаграмм, занял двадцать пять страниц "Эдинбург Ревью" в попытке описать ее работу, но некоторые особенности назвал плохой работой. Другой умный писатель, доктор Сэмюэл Смайлс, откровенно уклоняется от этой задачи и удовлетворяется следующим кратким описанием:

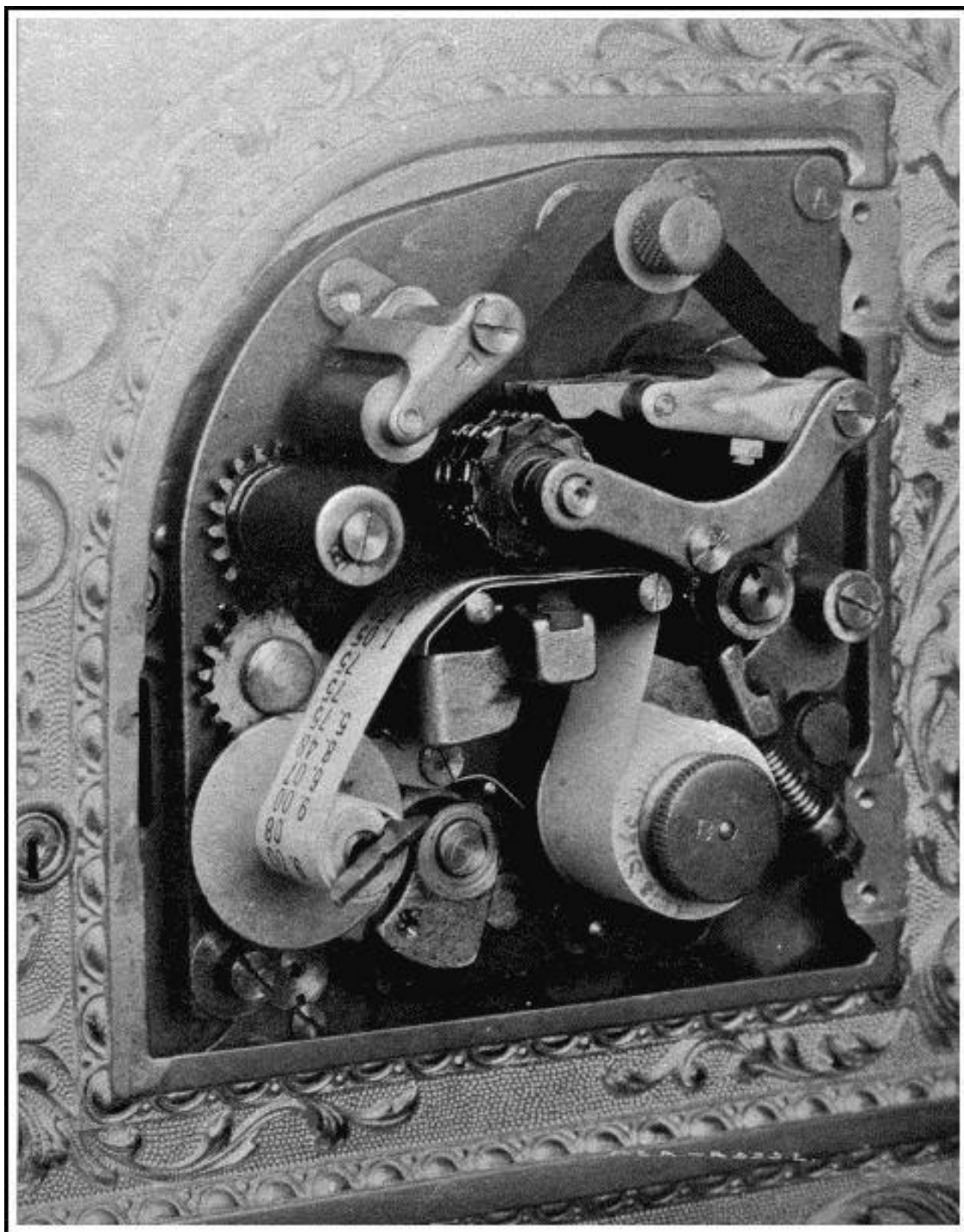
"Некоторые части устройства и способы действия действительно экстраординарны — и, возможно, не более того, что обеспечивают точность вычисляемых результатов — машина фактически исправляет себя и восстанавливает точность за счет трения соседних механизмов! Когда допущена ошибка, колеса блокируются и отказываются двигаться; таким образом, машина должна двигаться правильно или не двигаться вообще — механизм, столь же близкий к волевому действию, как и все, что могут сделать латунь и сталь".^[4]

Мистер Бэббидж в 1822 году приступил к выполнению задачи по надзору за постройкой машины для вычислений и печати математических и астрономических таблиц. Он начал с создания модели, которая производила сорок четыре фигурки в минуту. В следующем году Королевское общество сообщило об изобретении, которое показалось настолько многообещающим, что лорды казначейства выделили мистеру Бэббиджу 1500 фунтов стерлингов на помощь в совершенствовании его аппарата.

Он искал первоклассного механика, обладающего высоким интеллектом, а также исключительным физическим мастерством. Человек, которого он искал, появился в лице мистера Джозефа Клемента, который уже сделал себе имя как изобретатель волоочильного инструмента, самодействующего токарного станка, самоцентрирующегося патрона, рифленых метчиков и штампов. Вскоре мистер Клемент изготовил специальные инструменты для

придания формы различным частям машины. Последнее было настолько сложным, что, по словам доктора Смайлза, "чертежи только счетного оборудования, не говоря уже о печатном оборудовании, которое было почти столь же сложным, покрывали не менее четырехсот квадратных футов поверхности!"

Вы легко можете себе представить, особенно если у вас когда-либо было специальное устройство, изготовленное для вас механиком, что счета росли с пугающей скоростью; действительно, так быстро, что правительство начало задаваться вопросом, почему такие большие расходы и так мало видимого результата? После семи лет работы счет инженеров достиг 7200 фунтов стерлингов, и мистер Бэббидж выделил дополнительные 7000 фунтов стерлингов из своего собственного кармана. Мистер Клемент поссорился со своим работодателем — возможно, потому, что у него возникли подозрения, что они оба отправились в погоню за дикими гусями, — и удалился, прихватив с собой все свои ценные инструменты. Правительство вскоре последовало его примеру, и бедный Бэббидж остался со своим наполовину законченным изобретением, "прекрасным фрагментом великого произведения". Он был рассчитан на вычисление до двадцати цифр, но был завершен только настолько, чтобы перейти к пятизначным. В 1862 году он занял видное место среди механических экспонатов Большой выставки.



МЕХАНИЧЕСКИЙ КАССИР

Печатающее устройство Национального кассового аппарата. Он наносит на бумажную полосу сумму и характер каждой денежной транзакции; а также печатает дату, номер, рекламу, денежный эквивалент и характер выполняемой операции на билете для клиента.

Мы с некоторым удовлетворением узнаем, что всем этим усилиям не было суждено оказаться бесплодными. Двое ученых из Стокгольма — по имени Шойц — были настолько впечатлены рассказом доктора Ларднера об этой вычислительной машине, что довели схему Бэббиджа до конца и после двадцати лет напряженной работы завершили машину, которая, казалось, была

почти способна мыслить. Английское правительство потратило 1200 фунтов стерлингов на копию, которая в Сомерсет-хаусе вошла в рутину составления аннуитетных и других таблиц для Генерального регистратора.

От чудесно и устрашающе сделанной машины Бэббиджа мы переходим к калькулятору, который сегодня можно увидеть в работе в сотнях тысяч магазинов и офисов.

Это самая современная замена открытой кассы; и с помощью великолепных внутренних работ она выполняет функции бухгалтера и главного детектива при денежных операциях заведения, в котором она используется.

Существует очень много типов кассовых аппаратов, и поскольку было бы невозможно перечислить их все, мы сразу перейдем к самому совершенному типу из всех, известному производителям и продавцам как "Номер 95".

Этот регистр имеет сверху продолговатое окно. На поверхности, обращенной к оператору, в рассматриваемой конкретной машине расположены пятьдесят семь клавиш; на шести из них нанесены буквы A, B, D, E, H, K; на трех - слова "Оплачено", "Начислено", "Получено по счету"; а на остальных денежные значения варьируются от 9 до 1/4д.

Они расположены вертикальными рядами. На левом конце прибора находится печатающее устройство, которое владелец держит запертым; на правом конце ручка и небольшой рычаг. Под кассой находятся шесть ящиков, каждый из которых помечен инициалом.

Покупатель заходит в магазин и покупает товар стоимостью 6с. 11д. Помощник, которому принадлежит буква H, получает совершен в качестве оплаты. Он подходит к кассе и, убедившись, что его ящик задвинут до упора, нажимает сначала клавишу H, а затем клавиши с надписями "6с." и "11д.". Внезапно, словно два чертика из коробки, в окно вылетают две таблички с надписью "6с. 11д." на обеих лицевых сторонах, так что клиент и ассистент могут видеть цифры. Одновременно раздается звонок определенного тона, ящик H открывается (чтобы он мог положить в него деньги и при необходимости дать сдачу), и вращающийся рычаг в окне показывает слово "наличные".

Теперь ассистент поворачивает ручку и нажимает на маленький рычажок. Из прорези с левой стороны вылетает билет, на лицевой стороне которого напечатаны дата, порядковый номер, письмо продавца и сумма продажи. Задняя сторона также была покрыта какой-то рекламой. Билет и сдача передаются покупателю, ящик закрывается, и сделка завершается, за исключением записи о проданном товаре в бухгалтерских книгах магазина.

Затем приходит перевозчик с посылкой, за перевозку которой нужно заплатить пять пенсов. Мистер А. получает товар, подходит к кассе, нажимает на свое письмо, на ключе написано "оплачено", а на ключе написано "5д.". вынимает требуемую сумму и отдает перевозчику.

Снова входит джентльмен и просит сдачу на полсовершен. Мистер Б. делает ему одолжение, прижимая к себе письмо, но цифр нет.

В-четвертых, должник магазина платит пять шиллингов за погашение счета, который был предъявлен к нему в течение некоторого времени. Мистер К. получает деньги и играет с ключами К, "Получено по счету" и "5с.", выдавая квитанцию о получении билета.

Наконец, клиент покупает пару ботинок в кредит. Мистер Д. обслуживает его и, хотя наличных денег нет, пользуется кассой, нажимая на букву "Начислить" и, скажем, "16с. 6д."

Итак, что же происходило внутри машины все это время? Давайте поднимем крышку, снимем корпус печатающего устройства и посмотрим.

Полоса бумаги, подаваемая через печатающий механизм, имеет на себе пять рядов цифр, букв и т.д., таким образом—

	с.	д.	
	Ч	6	11
п.Д.	A	0	5
	B	0	0
Рс.	K	5	0
Ч.	D	16	6

Таким образом, владелец имеет возможность с первого взгляда увидеть (1) кто обслуживал клиента, (2) какие дела он вел с ним, (3) денежную стоимость сделки. В конце дня каждый ассистент отправляет свой отдельный аккаунт, который должен точно совпадать с записью машины.

Одновременно с печатью на полосу специальное счетное устройство (а) подсчитывало общую сумму всех денег, полученных за товары, (b) регистрировало количество раз, когда ящик открывался для каждой цели. Здесь, опять же, проводится проверка записей.

Эта хитроумная машина не только защищает владельца от небрежности или нечестности со стороны его сотрудников, но и защищает последних друг от друга. Если бы совместно использовались только один ящик и письмо, было бы невозможно отследить ошибку до виновной стороны. Система надписей также служит для того, чтобы показать, какой помощник выполняет больше всего работы.

Там, где используется кассовый аппарат такого типа, каждая транзакция должна проходить через его руки — или, скорее, механизм. Ассистенту было бы рискованно не пользоваться машиной, так как за ним могут наблюдать посторонние глаза. Он не может открыть свои ящики, не сделав записи; также он не может сделать запись, не закрыв предварительно ящики; так что он должен *приводить причину* для каждого использования регистра. Если бы он воспользовался чьим-то другим письмом, слух законного владельца сразу же привлек бы звук именно его гонга. Уходя на обед или по делам, письмо можно запереть с помощью специального ключа, который не подходит ни к одному из пяти других замков.

Печатающий механизм особенно изобретателен. Каждое утро дата устанавливается с помощью винтиков-указателей, и последовательный ряд нумерации возвращается к нулю. В третьем

отделении расположен круглый "электро" блок для печати рекламных объявлений, а в четвертом отделении - фигурные колеса.

При повороте ручки часть билетной полосы проходит через прорезь — печатаются дата, номер билета, реклама на обороте, письмо ассистента, характер выполняемой операции, и на бумаге наносятся цифры, которые придают завершающий штрих. Нож отрезает билет, и специальный рычаг извлекает его из прорези.

Национальная кассовая компания по соображениям предосторожности не желает, чтобы описывались детали внутреннего механизма; и это не было бы легкой задачей, даже если бы разрешение было получено. Итак, мы должны представить себе чрезвычайную сложность рычагов и колесиков, которые выполняют все перечисленные задачи, и отойти в сторону, чтобы рассмотреть происхождение и изготовление регистра, которые представляют интерес.

Происхождение кассового аппарата довольно туманно, потому что двадцать пять лет назад несколько человек работали над одной и той же идеей. Впервые он появился как практическая машина в офисах Джона и Джеймса Ритти, владельцев магазинов и угольных шахт в Дейтоне, штат Огайо. Джеймс Ритти помог и в значительной степени оплатил первые эксперименты. Ему нужен был механический кассир для его собственного бизнеса, и он говорит, что, находясь на океанском пароходе, *направлявшемся в Лондон*, вращающийся механизм подсказал ему идею, разработанную по возвращении в Дейтон в первом циферблатном автомате. Это уступило место автомату-клавишнику с планшетом-дисплеем, или индикатором, удерживаемым опорной планкой, отодвигаемой назад костяшками пальцев на вертикальном стержне планшета.

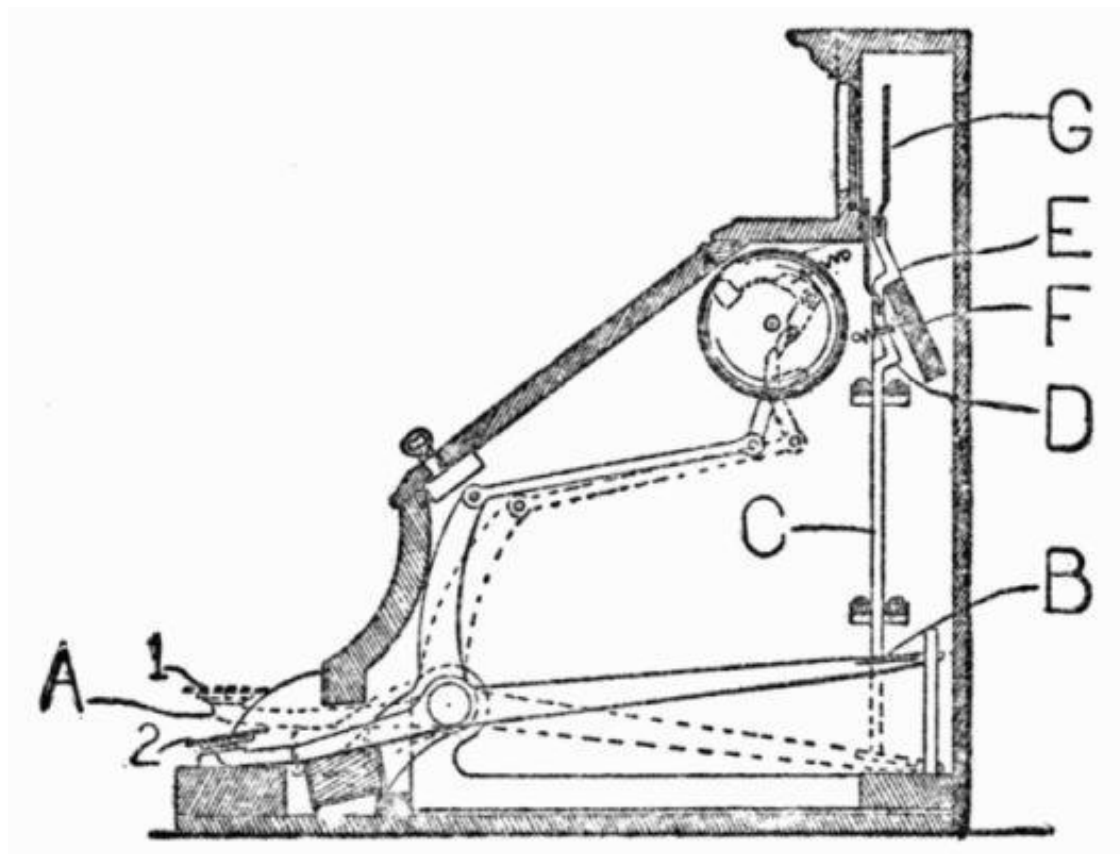


Рис. 1

На разрезе (рис. 1) показана правая сторона этого ключевого регистра, действие которого таким образом описано Национальной кассовой компанией. Клавиша А при нажатии пальцем в ее обычном положении, обозначенном 1, опускалась до точки, обозначенной 2. Будучи рычагом и поворачиваясь к его центру, нажатие клавиши а поднимало ее крайнюю точку В. Это толкнуло вверх стержень-таблетку С, имеющий в верхней части выступ D. Этот сустав D, поднятый вверх, занял положение в точке Е; то есть сустав отодвинул опорную перекладину F, был протолкнут за нее и удерживался над ней. Если бы та же операция была произведена с другим ключом, поворотный палец на его вертикальном стержне, поднимаясь вверх, снова отодвинул бы опорную планку назад, что освободило бы первый шарнирный стержень и оставило бы последний на своем месте. Этот шарнирный стержень имел на верхнем конце табличку с дисплеем, или индикатор G. Джеймс и Джон Ритти утверждали и доказали, что они это изобрели, но адвокат компании Dayton (созданной ими) в Верховном суде был вынужден признать, что этот механизм был старым. И все же, если машины, построенные подобным образом, выставлялись где-либо еще, они были в лучшем случае экспериментальными моделями, и ни одна из них никогда не использовалась на практике или в коммерческих целях. Фактически, в то время не было внесено ничего по-настоящему полезного для общественности или использованного общественностью.

Проблема заключалась в том, что костяшки пальцев, будучи обязательно смазанными маслом, задерживали пыль и грязь, которые мешали их свободному движению. И опять же, ключ "пятицентовый" или "десятицентовый" использовался бы чаще других и, следовательно, стал бы более изношенным. Как практический результат, таблетки не падали, когда требовалось, и вся операция была сбита с толку. Когда одна таблетка поднималась, другая оставалась наверху, оставляя ложную индикацию. Наиболее ценная модификация, внесенная в настоящее время этими дейтонскими изобретателями, заключалась в том, чтобы перестать полагаться на поворотный кулак для перемещения назад опорной планки и заменить эту функцию тем, что стало известно как "соединительный механизм", специально разработанный для этой цели. Он располагался с другой, или, скажем, с левой стороны машины, лицом к ней. На снимке № 2 показан этот новый соединительный механизм. Клавиши при нажатии выполняли те же функции, что и раньше, на правой стороне машины, а именно. звонить в тревожный звонок и т.д.; Но с другой, или левой, стороны клавиша при нажатии приводила в действие соединительный механизм с маркировкой M, N, O, P и Q. Клавиша, нажатая рычагом, немного отодвинула рычаг (Q), дальний конец которого отодвинул опорную планку F и освободил ранее выставленный индикатор G, не полагаясь при выполнении этой функции на кулак.

Верховный суд Соединенных Штатов заявил, что предложение или идея устранить старую неисправность и наверняка уронить планшет с дисплеем, и добиться этого *разделив используемое усилие* и приложив часть его к новому соединительному механизму на левой стороне машины, "были прекрасным изобретением", и что "результаты настолько важны, а изобретательность, проявленная для их достижения, такова, что мы не склонны отказывать патентообладателям в достоинствах изобретения". Комбинация, описанная в первой заявке, была явно новой".

Вернемся на мгновение к происхождению изобретения. Мистер Джон Ритти приводит отчет, отличный от отчета его брата; но их, вероятно, можно согласовать, предположив, что первые идеи возникли одновременно и были разработаны совместно.

Однажды поздней летней ночью, перед тем как разойтись по домам, группа мужчин зашла в его магазин. Один из них сказал владельцу: "Если бы у вас там была машина для регистрации полученных наличных, вы бы получали их больше", и с этим заявлением согласились и владелец, и его клерки. Это вызвало смех. Но Ритти, который, несмотря на крупный бизнес, охватывающий все, от иголки до стога сена, не получал большой прибыли от своих продаж, отнесся к предложению серьезно и надел свою мыслительную шапочку, в результате чего была запатентована первая машина, а прибыль очень сильно возросла.

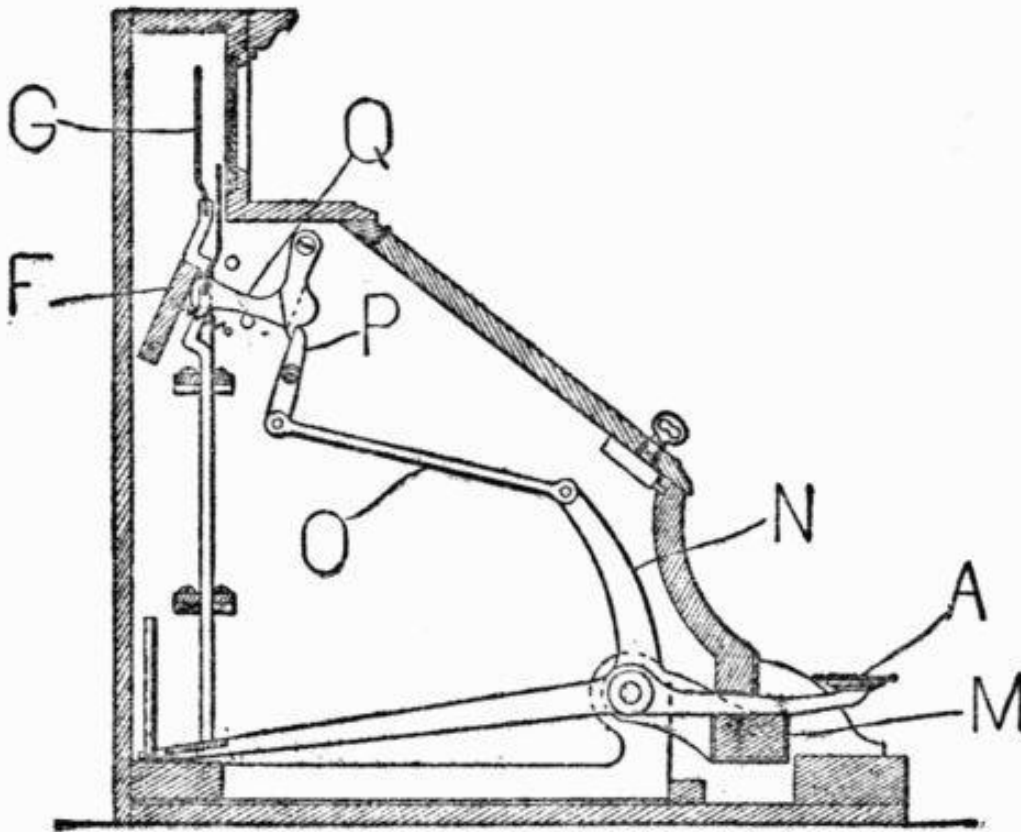


Рис. 2

Прежде чем его машина была усовершенствована, в этой области появился конкурент. Мистер Томас Карни, человек, повидавший многое в жизни в качестве торговца лесом, капитана во время Гражданской войны, исследователя и организатора железных дорог, в 1884 году обосновался в Чикаго и занялся производством разменных устройств. "Когда в различных компаниях, - говорит он, - мы использовали только золото и серебро, казалось, что просто необходимо иметь что-то вроде разменного устройства, которое помогало бы нам справляться с этим и вносить сдачу. Тогда существовал обычай бросать разные монеты в специальный сосуд, помеченный для каждой. Я изобрел и соорудил в своем собственном магазине менялку, клавиши которой при прикосновении к ней через трубочку опускали монету в руку по желанию. В Чикаго мы изготовили пятьсот или шестьсот таких разменных устройств, но по ошибке назначили слишком низкую цену, и после некоторого совещания я убедился, что на это не хватит денег. Богатый чикагский фабрикант осознал острую необходимость в кассовом аппарате и последовавшие за этим убытки в бизнесе без него. "Нэшнл" в Дейтоне тогда был

изобретен, но не был доведен до совершенства, как это было с тех пор. Стороны в Чикаго согласились вложить деньги, если я изобрету то, что соответствовало бы назначению кассового аппарата, и создам товарную машину. Я вернулся домой и хорошенько обдумал этот вопрос, и, разговаривая со своим сыном по этому поводу однажды вечером, я посмотрел на часы и сказал: "Ну, Гарри, это то, что нужно. Шестьдесят минут составляют час; сто центов составляют доллар. Все, что мне нужно сделать, это немного поменять колесики, вставить в них несколько ключей, и появится устройство, которое будет регистрировать центы, десятицентовики и доллары, точно так же, как эти часы будут регистрировать время в минутах и часах. "В часах минутное колесо, когда оно вращается до шестидесяти оборотов, переносит добавленный результат в шестьдесят минут на другое колесо, которое продолжает историю, с одним часом вместо старых шестидесяти минут. Затем первое колесо запускается снова и совершает свой оборот. Второй полный оборот минутного колеса прибавляет к часу еще шестьдесят минут и дает еще один зарегистрированный час, что составляет два часа, и так далее. Я взял несколько колес, а из картона сделал руки и станок. Это было очень грубо, но я показал это своим друзьям и объяснил им. Мы пошли дальше, но, столкнувшись с трудностями, объединили все наше предприятие в National. Я последовал этому примеру и с тех пор изобрел Национальную кассовую службу, работал с ней и помогал ей. Я разработал машину № 35, с которой компания начинала и которой пользуется до сих пор. Сейчас он используется во всех цивилизованных странах, поскольку с его помощью можно регистрировать английские деньги и любую десятичную валюту".

В 1883 году в Дейтоне проживало пять семей. В следующем году полковник Роберт Паттерсон купил большую собственность по соседству и помог развить небольшой городок, который с тех пор превратился в процветающий производственный центр. Двое его сыновей, Джон Х. Паттерсон и Фрэнк Дж. Паттерсон, выкупили всех первоначальных владельцев Национального кассового аппарата, значительно улучшили механизм машины и построили огромную фабрику, на которой занято около 4000 мужчин, женщин и девушек, и которая является одним из наиболее оснащенных предприятий в мире, способствующих как экономичному производству, так и комфорту работников. Здания компании в Дейтоне занимают 892 144 квадратных фута общей площади и 140 акров земли. По удобству и привлекательности, а также по свету, теплу, вентиляции и всем санитарным элементам эти конструкции спроектированы так, чтобы быть моделями любых конструкций, используемых в заводских целях. Машина изготавливается и продается каждые 2 1/2 минуты на совместных заводах в Дейтоне, Берлине и Торонто. В зависимости от назначения в него записываются доллары, шиллинги, марки, кроны, короны, франки, кроны, гильдены, песеты, песо, милрейсы, рупии или рубли. Реестры также составляются для удовлетворения потребностей небожителей и японцев.

Постоянное совершенствование этих машин настолько необходимо, что Компания, руководствуясь мудростью, которая, возможно, преобладает в Соединенных Штатах в большей степени, чем где-либо еще, предлагает существенное вознаграждение сотруднику, который заносит в книгу, веденную специально для этой цели, любое предложение, которое комитет после надлежащего изучения сочтет вероятным для улучшения какой-либо детали механизма или производства. Пять отделов полностью посвящены экспериментам, проводимым группой изобретателей, работающих со специальной группой квалифицированных механиков. В результате этих организованных исследований количество новых патентов растет так быстро, что Национальная компания в настоящее время владеет патентом на 537 наименований в Соединенных Штатах и 394 - в зарубежных странах.

Многие идеи приходят извне. Если они кажутся прибыльными, их покупают и передают в Отдел патентов, который передает их экспериментаторам. Они создают экспериментальную модель, которая во многих отношениях отличается от ранее выпускавшихся типов. Кассовый аппарат должен быть прежде всего прочным, чтобы он мог выдержать сильный удар, не выходя из строя, и должен сохранять свою точность при любых условиях.

Готовая модель попадает к инспекторам, которые колотят по ней молотками, чуть ли не выворачивают наизнанку и отправляют обратно в Заводской комитет с отчетами о любых обнаруженных дефектах. Если инспекторы могут только вывести машину из строя вовремя, они считают, что выполнили свой долг; поскольку они утверждают, что, если устранить выявленные таким образом недостатки, ни один покупатель никогда не сможет вывести машину из строя, если он не остановится перед фактическим "жестоким нападением с применением насилия".

Далее следует здание коммерческого типа, которое будет продаваться тысячами. Станок передается производителям инструментов, избранному совету из семидесяти пяти членов, которые перечисляют все детали и говорят, сколько сверл, фрез, приспособлений, калибров и т.д. Необходимо для изготовления каждой детали. Затем они составляют приблизительную смету стоимости изготовления инструментов, и после того, как они перечислили детали, они передают их в различные отделы, такие как чертежный цех, кузница, модельный цех, литейный цех и т.д., После чего различные детали подвергаются механической обработке. Затем мастер-инструментальщик собирает воедино различные инструменты и изготавливает ряд деталей, для которых предназначен каждый инструмент; так что, когда все инструменты выполнили свою предварительную работу, у изготовителей есть около пятидесяти станков "по частям". Они собраны для того, чтобы доказать, эффективно ли инструменты выполняют свою работу. Если какая-либо деталь проявляет склонность к "заклиниванию" или иным образом плохо себя ведет, ответственный за это инструмент подлежит замене до тех пор, пока его продукция не станет удовлетворительной.

Тогда, и только тогда — с момента первого запуска модели в эксплуатацию могло пройти около двух лет — Компания начинает рассматривать перспективу возврата части денег — любой суммы до 50 000 фунтов стерлингов, — потраченных на подготовку. Но они знают, что если люди будут просто покупать, то у них не будет особых претензий к своей покупке. "Подготовка приносит успех" - вот девиз N.C.R., Поэтому компания не жалеет денег и довольна тем, что 25 000 фунтов стерлингов заперты только в ее автоматических машинах для изготовления винтов!

За людьми, как и за неодушевленными механизмами, хорошо ухаживают под крышей N.C.R. Комитет считает, что здоровый и комфортный работник означает хорошую — и, следовательно, прибыльную — работу; и что для того, чтобы хорошо работать, сотрудники должны хорошо питаться и играть.

Поэтому они предоставляют своим мальчикам сады шириной 10 футов и длиной 170 футов и платят опытному садовнику за руководство их усилиями. Чтобы стимулировать начинающих, луковицы, семена, саженцы и т.д. предоставляются бесплатно, а ценные призы помогают стимулировать конкуренцию.

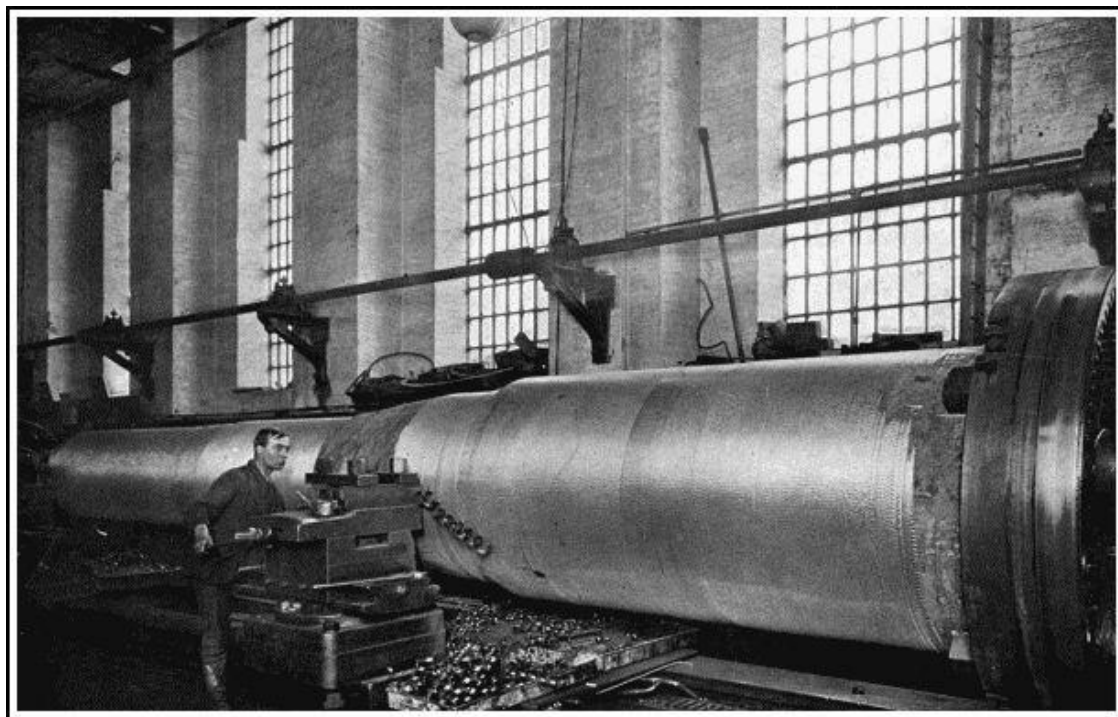
Однажды, лет десять или больше назад, мистер Паттерсон увидел, как фабричная девушка пыталась разогреть свое жестяное ведерко с холодным кофе у парового нагревателя в цехе. Он гуманный человек и, следуя непреднамеренному намеку, построил столовую, в которой,

помимо жилых помещений на 455 человек, есть пианино и швейная машинка, которыми женщины могут пользоваться во время восьмидесятиминутного перерыва в обед. Для членов клуба доступны кулинарная школа, уроки танцев и литературный клуб. Компания поощряет своих работников владеть домами, в которых они живут, и делать их настолько красивыми, насколько позволит их досуг. Мистер Мозли, который возглавил в Америке Промышленную комиссию экспертов в 1902 году и Образовательную комиссию в следующем году, в обоих случаях посетил Национальный кассовый завод. В своем выступлении перед Комитетом он сказал: "Я не знаю ни одного учреждения в мире, которое предлагает такую прекрасную иллюстрацию надлежащих условий работы, как Национальная кассовая компания. Ваш президент попросил меня выступить с критикой. Я не могу найти ничего, что можно было бы критиковать на этой фабрике. Я никогда не видел таких условий ни на одной другой фабрике в мире и никогда не видел столько ярких и интеллигентных лиц, сколько мы видели за обедом как в мужской, так и в женской столовых. Я считаю, что эта фабрика настолько близка к совершенству, насколько позволяют социальные условия".

Примечание.—Автор хотел бы выразить свою благодарность Национальной кассовой компании за любезную помощь, оказанную ему в виде материалов для написания и иллюстрирования этой главы.

СНОСКА:

4. Биографии производителей, глава. xiii.



С разрешения Сферы.

Куртка из 12-дюймовое орудие превращают в монстра токарный станок вместе с детьми. Строительство Виккерс "Максим". Обратите внимание на длинную спиральную полосу, отходящую от края режущего инструмента.

ГЛАВА III

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МАСТЕРСКИХ

ТОКАРНЫЙ СТАНОК — СТРОГАЛЬНЫЕ СТАНКИ — ПАРОВОЙ МОЛОТ — ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ — ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ НА ВЕРФИ

"Когда я впервые приехал в этот город, - сказал мистер Уильям Фэрберн в инаугурационной речи Британской ассоциации в Манчестере в 1861 году, - вся техника была изготовлена вручную. Не было ни строгальных, ни долбежных, ни формовочных станков, и, за исключением очень несовершенных токарных станков и нескольких сверл, подготовительные операции при строительстве производились полностью руками рабочих. Теперь все делается с помощью станков с такой степенью точности, которой никогда не смогли бы достичь руки без посторонней помощи. Автомат, или самодействующий механический инструмент, обладает почти творческой силой; фактически, его способность к адаптации настолько велика, что нет такой операции человеческой руки, которой бы он не имитировал".

Если бы о таких вещах можно было справедливо говорить сорок пять лет назад, что бы подумал мистер Фэрберн, если бы увидел замечательные механизмы, которыми оснащена современная мастерская, — механизмы, столь же относительно превосходящие устройства, о которых он говорит, сколь они превосходили усилия человеческой руки без посторонней помощи? Изобретения никогда не стоят на месте. Чудо одного года оказывается на свалке заброшенных машин почти раньше, чем проходит еще двенадцать месяцев. Некоторые важные детали были улучшены для обеспечения простоты или экономии в работе, и на их место приходит более эффективный преемник. В своем любопытном и оригинальном "Эреване" мистер Сэмюэл Батлер изображает сообщество, которое из страха, что машины станут *слишком* изобретательными и в конечном итоге лишат человека способности к мышечной и умственной деятельности, восстало против автоматов, разобрало все машины, которые использовались менее 270 лет — за исключением образцов, зарезервированных для национальных музеев — и вернулось к ручному труду. Его отношение к опасностям, связанным с возросшим использованием безжизненных механизмов в качестве замены физических усилий, однако, не демонстрирует симпатии к эреванцам; поскольку их отказ от изобретательства, очевидно, отдал их на милость любой другой расы, сохранившей устройства, столь кропотливо совершенствовавшиеся на протяжении веков. И нам, со своей стороны, должно быть крайне жаль расставаться с неодушевленными помощниками, которые на любом жизненном пути делают процесс жизни более комфортным и менее трудоемким.

Мы настолько зависим от машин, что вдвойне обязаны машинам, которые создают машины. На большой фабрике живут родители, которые отправляют своих детей на полезные профессии по всему миру. В своем восхищении детищами мы часто забываем об источнике, из которого они произошли. Наши велосипеды, столь превосходно приспособленные для легкого

передвижения, обязаны своим существованием сотне изящных механизмов. Паровоз-экспресс, мчащийся вперед по железному пути, представляет собой всего лишь совокупность деталей, которые были выбиты, разрезаны, скручены, выструганы и иным образом обработаны могучими машинами, каждая из которых так же прекрасна, как и сам локомотив. Но тогда мы их не видим.

Поэтому эта и последующие главы будут посвящены небольшому ознакомлению с великолепными инструментами, используемыми в мастерских мира.

Если вы немного поразмыслите, то вскоре составите внушительный список предметов, в которых округлость является необходимой или желательной чертой — колеса, стержни, тарелки, ножки столов, трости, стойки, части инструментов, проволока и так далее. Токарь-индус, помощник которого вращает с помощью веревки деревянный брус, закрепленный между двумя короткими столбами с шипами, вбитыми в землю, в то время как он сам орудует инструментом, находится на одном конце шкалы пользователей токарного станка; на другом мы видим рабочего, который ухаживает за гигантским станком, медленно придавая форму 12-дюймовому орудю, карданному валу или мраморной колонне. Все они нацелены на одну и ту же цель — идеальную округлость поверхности.

Ремесленники Средневековья оставили нам в виде прекрасных балясин и ширм для соборов достаточно доказательств того, что они были искусными мастерами токарного дела. Во времена гонений на гугенотов большое количество французских мастеров пересекло Ла-Манш и перебралось в Англию, привезя с собой токарные станки, которые могли вырезать замысловатые фигуры с помощью колес, эксцентриков и других сравнительно сложных устройств. Французы, несомненно, намного опередили англичан в этой области механического искусства, без сомнения, благодаря тому факту, что французское дворянство снизошло до того, чтобы включить токарное дело в число своих аристократических увлечений.

С увеличением использования металла во всех отраслях промышленности возрастает потребность в легком обращении с ним. Гораздо большая точность обычно отличает металл от изделий из дерева. "При точении изделия на старомодном токарном станке рабочий применял свой инструмент и управлял им с помощью мускульной силы. Заготовку заставляли вращаться, и токар, крепко держа режущий инструмент за длинную прямую направляющую кромку упора, вдоль которой он его нес, и плотно прижимая его острие к обрабатываемому изделию, получал таким образом возможность уменьшить его поверхность до требуемого размера и формы. Некоторые ловкие токари смогли, с практикой и тщательностью, выполнить очень хитроумные работы с помощью этого простого средства. Но когда изделие, подлежащее обработке, было значительного размера, и особенно когда оно было из металла, затрата мускульной силы была настолько велика, что рабочий вскоре выбивался из сил. Малейшее изменение давления инструмента приводило к неровности поверхности; и при предельной осторожности со стороны рабочего он не мог избежать случайного слишком глубокого пропила, вследствие чего ему обязательно приходилось снова проходить по поверхности, чтобы свести все к уровню случайного слишком глубокого пропила, и, таким образом, возможно, работа была бы полностью испорчена из-за того, что диаметр обрабатываемого изделия был сделан слишком маленьким для его назначения".^[5]

Устройство, известное как выдвижной упор, избавляет любого современного работника от этого труда и забот. Его название подразумевает, что он одновременно обеспечивает жесткую опору

для инструмента, а также средство перемещения инструмента по прямой, параллельной металлической поверхности, на которой выполняется работа.

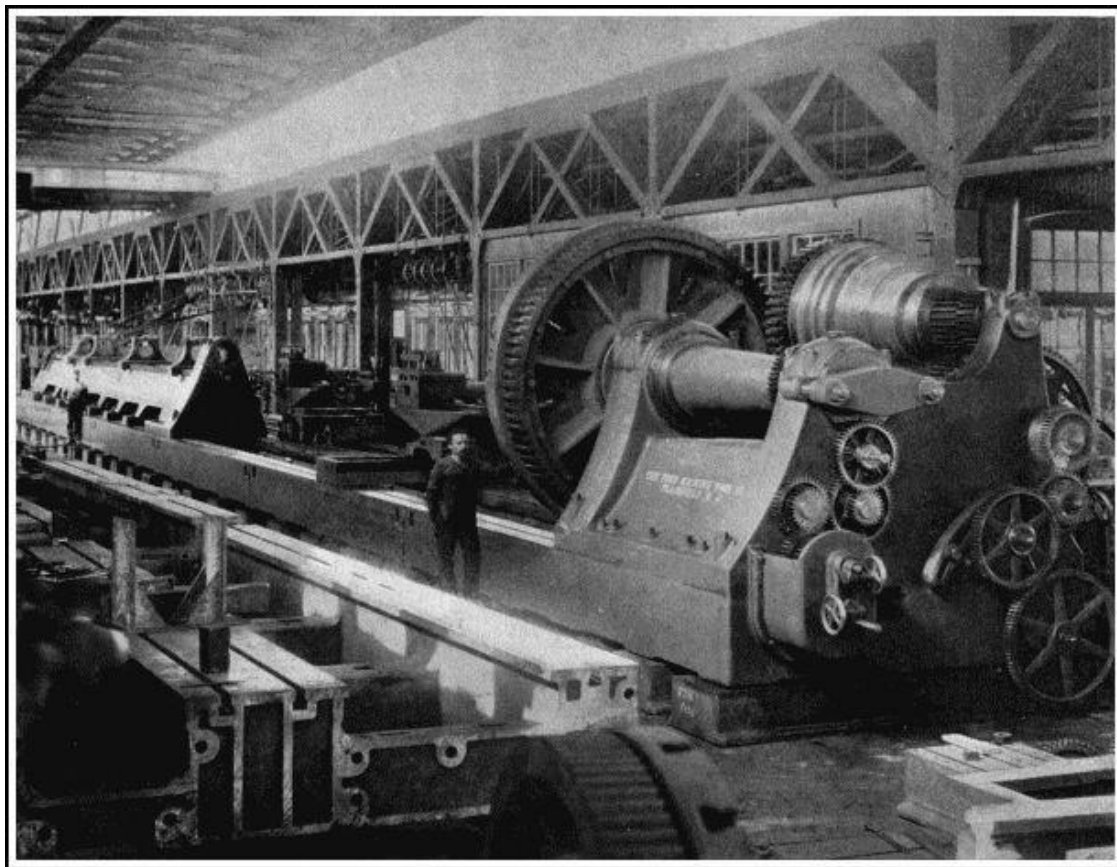
Появление ползунковой опоры связано с изобретательностью мистера Генри Модсли, который в начале девятнадцатого века был мастером в мастерской мистера Джозефа Браммы, изобретателя знаменитого гидравлического прессы и замков, носящих его имя. Его упор можно было перемещать по станине токарного станка с помощью винта и закреплять в любом желаемом положении. Коллеги по работе сначала насмешливо отзывались о "тележке Модслея"; но люди, компетентные судить о ее реальной ценности, могли сказать о ней более добрые слова, когда ее приспособили к станкам различных типов как для строгания, так и для токарной обработки. Г-н Джеймс Нэсмит зашел так далеко, что заявил, что "его влияние на улучшение и расширение использования машин было столь же велико, как и влияние, оказанное усовершенствованием парового двигателя в отношении совершенствования производства и расширения торговли, поскольку без помощи обширного расширения нашей способности производить совершенные механизмы, которое он сразу же предоставил, мы никогда не смогли бы воплотить в практические и прибыльные формы концепции тех выдающихся умов, которые в течение последних полувека столь успешно прокладывали человечеству путь. Сама паровая машина, которая обеспечивает нас такой безграничной мощностью, обязана своим нынешним совершенством этому наиболее замечательному средству придания металлическим предметам наиболее точных и совершенных геометрических форм. Как мы могли бы, например, иметь хорошие паровые машины, если бы у нас не было средств для растачивания настоящего цилиндра, или поворота настоящего штока поршня, или строгания поверхности клапана? Только это дало нам средства для применения на практике накопленных результатов научных исследований в области механики".

Токарно-винторезный станок устроен таким образом, что суппорт перемещается вместе с инструментом с одинаковой скоростью с помощью зубчатых колес, приводимых в действие механизмом, вращающим обрабатываемый объект. При замене колес скорость "подачи" может быть изменена таким образом, чтобы при каждом обороте инструмент перемещался на 1/64 дюйма вверх по обрабатываемой поверхности. Такая регулярность действия значительно повышает ценность ползуна; а винтовое устройство также позволяет рабочему наматывать резьбу с абсолютно постоянным "шагом" на металлический стержень; так что токарно-винторезный станок является не только формообразующим станком, но и эквивалентом целого арсенала заготовок и штампов.

Некоторые токарные станки имеют опоры, на которых установлены несколько инструментов, удерживаемых на разном расстоянии от оси, при этом надрезы следуют друг за другом все глубже и глубже в металл, в точности аналогично уборке кукурузного поля чередой жаток. Последние усовершенствования в инструментальной стали позволяют выполнять гораздо более глубокий разрез, чем раньше, не опасаясь повреждения инструмента в результате перегрева. Это приводит к огромной экономии времени.

Для растачивания больших цилиндров обычно используется вертикальный токарный станок, поскольку вес металла мог бы вызвать опасный "прогиб", если бы цилиндр был горизонтально прикреплен одним концом к облицовочной пластине. На станках этого типа также можно поворачивать огромные колеса диаметром до 20 футов и более; а если поперечина, на которой установлены инструменты, оснащена несколькими ящиками для инструментов, то

одновременно могут выполняться две или более операций, таких как обточка фланца, растачивание отверстия под ось и облицовка боковых сторон обода.



Оружейный токарный станок. расстояние между центрами 154 фута для расточных и токарных станков, которые в комплекте с креплениями весят 165 тонн. Создатели - компания Niles-Bement-Pond Co. из Нью-Йорка.

Пожалуй, самыми внушительными из всех токарных станков являются те, которые обрабатывают большие валы пушек и гребных винтов, такие, как можно увидеть в работах сэра У. Г. Армстронга, Уитворта и компании; господ. "Виккерс, сыновья и Максим"; а также других оружейных и судостроительных фирм. У сталелитейной компании Midvale в своих цехах в Гамильтоне, штат Огайо, есть огромный расточный токарный станок, который принимает вал длиной 60 футов, диаметром 30 дюймов и проделывает отверстие от одного конца до другого диаметром 14 дюймов. Для этого токарный станок должен обрабатывать вал с обоих концов одновременно, так как одна расточная планка длиной 60 футов была бы недостаточно жесткой, чтобы сохранить цилиндрическую форму отверстия. Вал помещается во вращающийся патрон в центральной части токарного станка, общая длина которого составляет более 170 футов, и дополнительно поддерживается двумя вращающимися кольцевыми опорами с каждой стороны по направлению к концам. При такой тяжелой работе подача инструмента к поверхности не может быть удобно выполнена ручным управлением, и поэтому расточные планки приводятся в движение гидравлическим давлением - очень оригинальное устройство, гарантирующее, что давление никогда не станет чрезмерным.

Возможно, наиболее интересным для непрофессионала типом токарного станка является *револьверный* токарный станок, обычно используемый для изготовления изделий, выпускаемых в большом количестве. Передняя бабка — *т.е.* вращающаяся часть, которая захватывает поворачиваемый объект, — является полрой, так что стержень может быть пропущен прямо через нее в непосредственной близости от инструментов, которые удерживаются в шестигранной "револьверной головке", по одному инструменту, выступающему с каждой из ее сторон. Когда с одним инструментом покончено, рабочему не составляет труда вынуть его из остальных и поставить на его место другой; он просто поворачивает револьверную головку и подносит другой инструмент к месту работы. Если какой—либо предмет - скажем, водяной кран — требует выполнения с ним пяти операций на токарном станке, соответствующие инструменты располагаются в надлежащем порядке вокруг револьверной головки. Упоры расположены таким образом, что, как только какое-либо орудие продвинулось настолько, насколько это необходимо, срабатывание срабатывания останавливает движение турели, которая отводится назад и поворачивается, чтобы подготовить ее к следующей атаке.

Одним из преимуществ токарно-револьверного станка, особенно автоматической формы, которая перемещается вокруг ящика с инструментами без вмешательства человека, является ее способность освобождать оператора от чисто механической части его работы. Те, кто знаком с работой некоторых из наших крупных мастерских, наверняка заметили мужчин и юношей, которые делают одно и то же изо дня в день и сами недалеко ушли от станков. Изделия, которые они изготавливают, как правило, небольшого размера и производятся очень быстро, а бесконечное повторение одних и тех же движений со стороны оператора очень утомительно наблюдать, и выполнять их должно быть бесконечно утомительно. Такое занятие не возвышает, и те, кто им занимается, не могут проявлять особого интереса к своей работе или стать пригодными для лучшего положения. Когда эта работа выполняется токарным автоматом, машина выполняет необходимые операции, а человек обеспечивает интеллект и, проявляя свои мыслительные способности, становится более ценным для своих работодателей и для самого себя. Внедрение новых машин и методов обычно оказывает стимулирующее воздействие на весь цех, что бы ни говорили эреволнцы. Ступицы и шпиндели велосипедов вырезаются из цельного бруса этими автоматами; механику достаточно подать в них металл, и они продолжают сглаживать, придавать форму и отрезать до тех пор, пока весь материал не будет израсходован. Существование таких токарных станков в значительной степени объясняет низкую цену наших полезных металлических коней в настоящее время.

В настоящее время большая часть формования выполняется фрезами, отдавая предпочтение инструментам с прочно закрепленными кромками. Фрезер представляет собой стержень или диск, стороны, конец или окружность которого зазубрены глубокими зубьями, по форме соответствующими необходимому сечению разреза. Вращаясь с огромной скоростью, он быстро вгрызается во все, что встречает на своем пути, ровно настолько, насколько позволяет остановка.

Одним из самых оригинальных станков, на который был установлен фрезерный инструмент, является хорошо известный токарный станок Бланшара, который копирует, как правило, повторяющиеся работы по дереву, такие как приклад для ружей. Токарный станок имеет два набора центров — один для копии, другой для модели — расположенных параллельно на одной станине и вращающихся с равной скоростью и в одном направлении с помощью ряда зубчатых колес. Фреза прикреплена к раме, из которой выступает диск, и прижимается пружиной к

модели. Когда последний вращается, его неправильная форма заставляет диск, рамку и резак перемещаться к его центру или от него и, следовательно, к центру копии, с которой все излишки удаляются резак, или от него. Рамка постепенно перемещается вдоль модели, воспроизводя в черновом блоке участок, аналогичный той части модели, до которой она дошла.

Самоцентрирующийся патрон - это аксессуар, который доказал свою неоценимость в плане экономии времени. Проще всего его описать как круглую пластину, которая привинчивается к внутреннему концу оправки (шпиндель, сообщающий движение обрабатываемому объекту) и имеет на своей поверхности три прореза, расходящиеся от центра под углом 120°. В каждый паз скользит ступенчатая губка, нижняя сторона которой прорезана концентрическими канавками, взаимодействующими со спиральной спиралью, поворачиваемой ключом, и червячной передачей, действующей по ее окружности. Губки приближаются к центру или отступают от него симметрично, так что при захвате круглого предмета его центр будет находиться на одной линии с осью токарного станка. Независимо от того, используется ли для захвата крошечной дрели или большого колеса, самоцентрирующийся патрон незаменим.

СТРОГАЛЬНЫЕ СТАНКИ

Не менее важной в инженерном деле, чем истинно изогнутая поверхность, является истинная плоскость, на которой, как сказал бы Евклид, если взять любые две точки, прямая линия между ними полностью лежит на этой поверхности. Эффективность работы токарного станка зависит от идеальной ровности всех участков, которые должны быть ровными — направляющих, поверхностных пластин, нижней и боковых сторон передней бабки и, прежде всего, упора ползуна. Для изготовления плоских металлических поверхностей сначала должна быть сконструирована машина, которая сама по себе вне подозрений; но однажды построенная, она создает машины, подобные себе, способные воспроизводить другие *до бесконечности*.

Многие плотники-любители гордятся прекрасной гладкостью досок, по которым они обкатывают свои рубанки. Тем не менее, по сравнению с станиной токарного станка их лучшая работа будет казаться очень неточной.

Инженерный строгальный станок никоим образом не похож на своего деревянного родственника. Вместо лезвия, немного выступающего через поверхность, что предотвращает его слишком глубокое врезание в вещество, по которому оно движется, у нас есть стальное долото, очень похожее на режущие инструменты токарного станка, прикрепленное к раме, проходящей вверх и вниз над станиной, к которой элемент, удерживающий долото, идеально параллелен. Строгаемое изделие жестко прикреплено к станине и перемещается вместе с ней. Между каждыми двумя взмахами инструмент автоматически перемещается вбок, так что никакие два надреза не должны находиться на одной линии. После "придания шероховатости" всей поверхности приводится в действие чистовая фреза, и процесс повторяется, когда рабочая кромка инструмента находится ближе к станине.

Джозефа Клемента, современника Бэббиджа, Модслея и Нэсмита, обычно считают изобретателем строгального станка. К 1825 году он закончил рубанок, в котором инструмент был неподвижен, а заготовка двигалась под ним на прокатной станине. К верхней поперечной рейке были прикреплены два резака, так что можно было перемещаться в любом направлении. Станина станка, на которую укладывалась заготовка, проходила под фрезами на идеально подходящих роликах или колесах, устанавливалась и удерживалась в их подшипниках.

настолько точно, насколько это возможно при использовании наилучшей оправки, и имела установочные винты, упирающиеся в их концы, что полностью предотвращало любое перемещение концов. Станок был установлен на массивном и прочном основании из каменной кладки из тяжелых блоков, причем опора во всех точках была настолько прочной, что эффективно устраняла всякую склонность к вибрации, с целью обеспечения полных, круглых и бесшумных пропилов. Ролики, по которым передвигался строгальный станок, были настолько точными, что сам Клемент обычно говорил о них: "Если бы вы подсунули бумажную стружку под один из роликов, это сразу остановило бы остальные". И это не было преувеличением — весь механизм, несмотря на свои большие размеры, был таким же верным и точным, как часы.^[6] Затем мистер Клемент изготовил вращающееся приспособление для станины, в котором тела могли вращаться под резак по оси, параллельной направлению движения. По желанию оператора объект был преобразован в цилиндр, конус или призму путем его перемещения под строгальным инструментом. Станок был настолько эффективен, что приносил своему производителю свыше десяти фунтов в день из расчета около восемнадцати шиллингов за квадратный фут, пока на поле не появились конкуренты, которые в конце концов снизили стоимость строгания до нескольких пенсов за тот же участок.

В настоящее время широко используются две основные модели рубанков. Первая соответствует оригинальному дизайну Clement; вторая имеет неподвижную станину, но подвижный инструмент. Там, где работа очень тяжелая, как в случае с броневыми плитами для линкоров, мощность, необходимая для внезапного изменения направления движения огромной массы металла, огромна, во много раз превышая энергию, затраченную на само строгание. По этой причине пришлось значительно усовершенствовать станки с подвижной станиной, а в некоторых случаях заменить их строгальными станками с неподвижной станиной.

Впечатляющее зрелище - наблюдать, как один из этих огромных механизмов доводит грубую плиту весом в двадцать тонн и более до гладкости, которая посрамила бы самый лучший бильярдный стол. Машина, возвышающаяся на тридцать футов в воздух и совершенно затмевающая обслуживающего персонала, который контролирует ее так же тщательно, как если бы это был маленький напильник, откусывает от поверхности пассивного металла большие блестящие полосы длиной, может быть, футов сорок, и оставляет ряд бороздок, настолько параллельных, насколько это возможно благодаря искусству человека. Здесь нет суеты, нет заедания, нет остановки, нет шума; сила электричества или пара, передаваемых через чудесно вырезанные и расположенные зубчатые колеса, непреодолима. Инструмент, настолько твердый, что прохождение многих миль по стали не оказывает заметного воздействия на его лезвие, безжалостно прокладывает свой путь по поверхности, которая в настоящее время может быть закалена до прочности, сравнимой с его собственной. Если вы хотите заточить инструмент заново, бесполезно атаковать его каким-либо известным металлом. Но где-то на производстве есть станок, чьи жужжащие наждачные круги более чем подходят для этого, и они быстро шлифуют затупленный край до его прежней формы, так что с него можно снимать шкурку с другой пластины, по одной шкурке за раз.

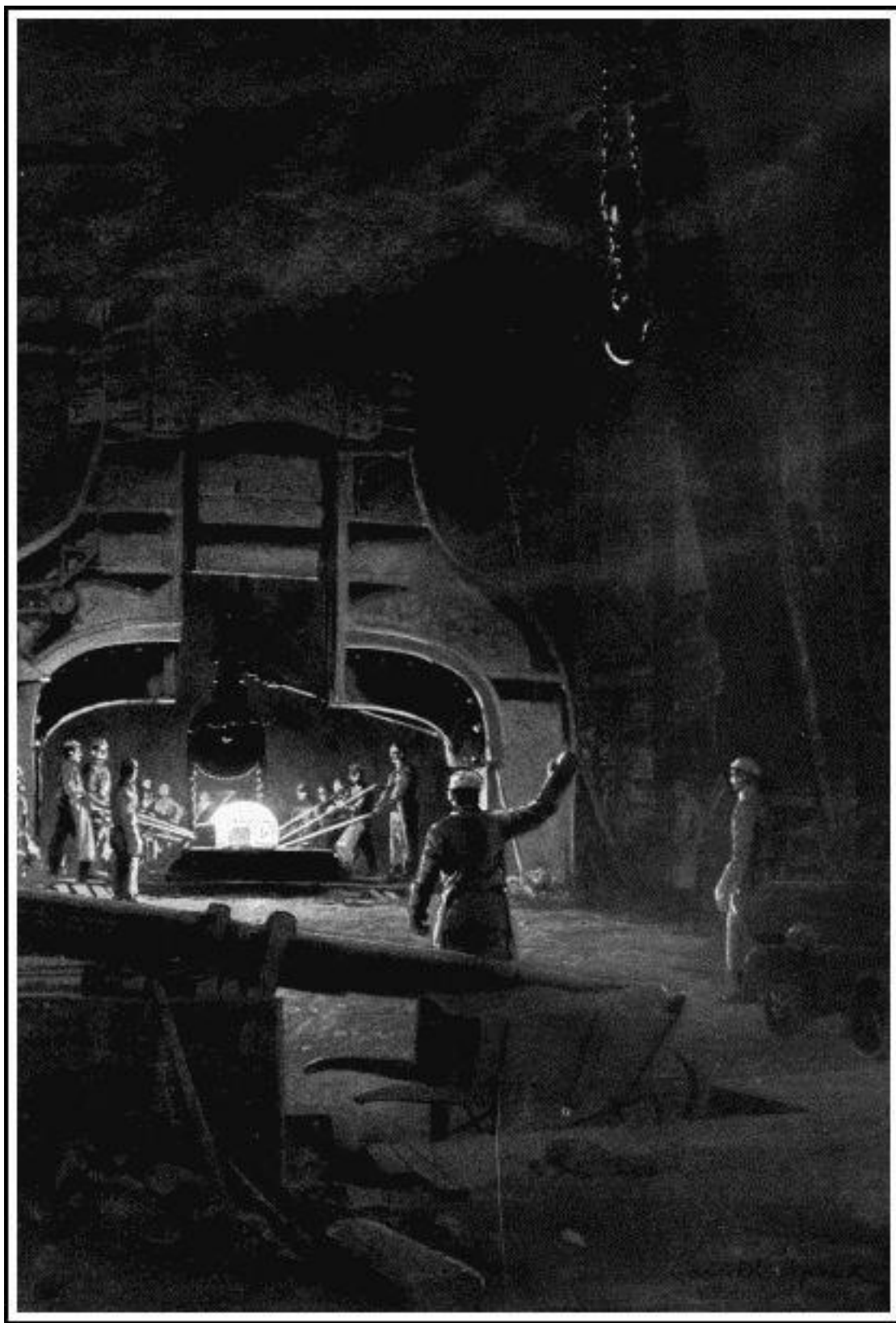
Строгальные станки бывают самых разных форм. Некоторые из них имеют стойки с каждой стороны кровати, ограничивающие ширину работы, которую они могут выполнять; другие имеют открытые стороны, при этом одна опора дополнительной прочности заменяет две, что позволяет установить плиту в два раза шире кровати. Другие, опять же, построены на краю ямы, чтобы можно было срезать края перевернутой пластины и сделать так, чтобы она плотно

прилегала к своим собратьям, чтобы между ними нельзя было просунуть лист бумаги по краям. Так человек, такой хрупкий и деликатный сам по себе, придал металлу форму, что он может истязать себе подобных в соответствии с его волей, которую он сообщает ему, открывая этот клапан или дергая за тот рычаг. Он не только сдирает с него кожу, но и протыкает ее насквозь; скручивает во всевозможные формы; отделяет массу так же легко, как отрезал бы ломтики от буханки; сжимает ее ужасными прессами до доли ее первоначальной толщины; и в остальном обращается с ней так, что мы рады, что наши научные наблюдения пока не обнаружили никаких чувствительных веществ в веществах, используемых для наших нужд.

ПАРОВОЙ МОЛОТ

Скандинавский бог Тор был замечательным кузнецом. Четверг должен еженедельно напоминать нам о сыне Одина, из молота которого сверкнула молния; и, через него, о Вулкане, трудящемся в своей кузнице в кратере Везувия. Несмотря на изображения, нарисованные для нас языческими мифологами их богов-кузнецов, у нас остаются сомнения в том, что эти существа, если бы они материализовались, сами не были бы несколько встревожены паровым молотом, которым так легко управляют простые смертные.

Кузница, несомненно, является "выставочным залом" большого завода, где огромные блоки металла ощущают тяжелую руку пара. Детьми мы наблюдали за кузнецом у его наковальни, привлеченные и в то же время наполовину напуганные дождем искр, вылетающих из раскаленной добела подковы. И даже взрослый, давно привыкший к пугающим зрелищам, вполне может быть очарован и встревожен ужасающими ударами, наносимыми по светящимся слиткам механическими кувалдами.



Паровой молот в Вулвичском арсенале выковывает стальной слиток для внутренней трубы большого ружья. Он наносит удар, эквивалентный импульсу падающей массы весом 4000 тонн. Поскольку речи не слышно, бригадир подает сигналы руками, чтобы направить своих людей,

которые надевают большие брезентовые перчатки без пальцев, чтобы защитить руки от сильной жары.

Джеймс Нэсмит, изобретатель этой полезной машины, был сыном художника-пейзажиста, который с самой ранней юности проявлял большой интерес к научным и механическим предметам всех видов. В пятнадцать лет он смастерил паровую машину для шлифовки красок своего отца, а пять лет спустя - паровую карету, "которая проезжала много миль с восемью пассажирами". После двух месяцев эксплуатации, - рассказывает он в рассказе о своей юности, - к удовлетворению всех, кто интересовался им, мои друзья позволили мне избавиться от него, и я продал его по выгодной цене, после чего двигатель использовался для привода небольшого завода. Я могу упомянуть, что в этом двигателе я использовал отработанный пар, чтобы вызвать повышенную тягу за счет его выпуска в дымовую трубу. Это важное применение отработанного пара было введено Джорджем Стивенсоном за несколько лет до этого, хотя мне оно было совершенно неизвестно".

Этот интересный взгляд на зарождение моторного экипажа раскрывает в юном Джеймсе незаурядные механические способности. Вскоре он поступил на службу к мистеру Джошуа Филду, партнеру Генри Модслея, и в 1834 году открыл собственное дело в Манчестере.

На тот момент наиболее близким к современному паровому молоту был "наклонный" молот, приводимый в действие лошадиной, водяной или паровой силой. В очень большом масштабе он напоминал обычный ручной молоток, но поскольку его можно было поднять лишь на небольшое расстояние над наковальней, он становился менее эффективным по мере увеличения объема работы из-за того, что при падении "затыкали рот". В 1837 году мистер Нэсмит беседовал с директорами Great Western Steamship Company по поводу изготовления некоторых необычайно мощных инструментов, которые им понадобились дляковки гребного вала *Великобритании*. Как изобретение паровой машины потребовало совершенствования методов токарной обработки, так и теперь увеличение размеров пароходов показало недостаточность кузнечного оборудования.

Мистер Нэсмит надел свою шапочку для размышлений. Очевидно, требовался способ легко поднимать очень тяжелую массу металла на приличную высоту, чтобы ее огромный вес мог с сокрушительной силой обрушиться на предмет между ней и наковальней. Как поднять его? Блестящая идея! Steam! На мгновение Нэсмит мысленно представил перевернутый паровой цилиндр, стоящий на прочной стойке, нависающей над наковальней, и кусок железа, прикрепленный к его штоку. Все, что тогда было бы необходимо, - это подпустить пар к нижней стороне поршня до тех пор, пока блок не поднимется на полную высоту, и внезапно открыть клапан, который перекрыл бы подачу пара и позволил бы парам, уже находящимся в цилиндре, выйти наружу.

Следующей почтой он отправил эскиз в компанию, которая горячо одобрила его дизайн, но не смогла им воспользоваться, поскольку необходимость в гребном вале уже была сведена на нет заменой винта в качестве движущей силы их корабля. Бедняга Нэсмит знал, что открыл "хорошую вещь", но британские кузнецы, из-за недостатка оригинальности, доходившего до чистой слепой глупости, отказывались смотреть на это новшество. "У нас недостаточно заказов, чтобы поддерживать в работе имеющиеся у нас кузнечные молоты, - писали они, - и нам не нужны новые, какими бы улучшенными они ни были".

Таким образом, его изобретение, по-видимому, было обречено на провал. Помощь, однако, пришла из Франции в лице мистера Шнайдера, основателя знаменитого металлургического завода Крезо, печально известного впоследствии как родина бургских "Длинных томов". Мистер Нэсмит случайно оказался в отъезде, когда мистер Шнайдер и его друг посетили Манчестерский завод, но его партнер, мистер Гаскелл, показал французским гостям завод, а также рассказал им о предлагаемом паровом молоте. Дизайн был представлен таким образом, чтобы можно было четко объяснить его детали.

Годы спустя Нэсмит нанес ответный визит и увидел на заводе Крезо коленчатый вал таких размеров, что спросил, как его выковали. "С помощью вашего парового молота", - последовал ответ. Можете себе представить удивление Нэсмита, обнаружившего во Франции ту самую машину, которую так презирали его соотечественники, и его восторг по поводу ее очевидного успеха.

Вернувшись домой, он сразу же собрал достаточно денег, чтобы получить патент, защитил свое изобретение и начал производить то, что было описано как "одна из самых совершенных искусственных машин и благороднейший триумф разума над материей, который разработали современные английские инженеры". Через несколько недель появился первый — 30-киловаттный молоток в работе. Люди стекались посмотреть на его точность, красоту действия и полноту контроля, который мог остановить его в любой точке спуска так мгновенно, что орех, лежащий на наковальне, раскалывался, не разбивая его. "Его преимущества были настолько очевидны, что вскоре он получил всеобщее распространение, и в течение нескольких лет паровые молотки Nasmyth можно было найти в каждой хорошо оборудованной мастерской как дома, так и за рубежом".[7]

Изобретение Нэсмита было усовершенствовано в 1853 году мистером Робертом Уилсоном, его партнером и преемником. Он добавил автоматическое устройство, которое автоматически поднимало "колпачок", или головку, из металла, по которому он наносил удар, что позволило сэкономить время и избежать потери тепла слитком. Красота "балансирующего клапана", как его называли, станет более понятной, если мы вспомним, что ход молотка постоянно увеличивается по мере того, как деталь на наковальне становится тоньше при последовательных ударах. Под воздействием этого очень хитроумного клапана можно было нанести любой удар. Простым изменением положения толкателя с помощью двух винтов удар с точно требуемой силой можно было повторять неопределенное количество раз. "Стало любимым развлечением ставить винный бокал с яйцом на наковальню и позволять блоку опускаться на него быстрым движением; и так хороша была его регулировка и так изящен его механизм, что было слышно, как огромный блок, весом, возможно, в несколько тонн, ударял по яйцу, даже не раскалывая скорлупу, когда по сигналу, данному ответственному человеку, обрушивалась огромная масса, и яйцо и стакан, по-видимому, были, по выражению Уолтера Сэвиджа Лэндора, "разнесены в пух и прах".[8]

Позже мистер Уилсон добавил не менее важную особенность в виде ручного механизма двойного действия, который заставлял пар воздействовать как на верхнюю, так и на нижнюю часть поршня, таким образом более чем удваивая эффект удара.

Самым большим из когда-либо изготовленных молотков был молот, установленный Bethlehem Iron Company из Пенсильвании. "Туп" весил 125 тонн. После трехлетнего использования владельцы отправили его на свалку, как уступающий гидравлическому прессу для изготовления

броневых листов, хотя он обошелся им в 50 000 фунтов стерлингов. Затем они установили вместо него, за такую же сумму денег, гидравлический пресс весом 14 000 тонн, который по праву считается самым мощным в своем роде в мире.

Это изменение было внесено по трем причинам. Во-первых, удар такого огромного куска металла требует, чтобы наковальня была во много раз тяжелее, и даже в этом случае удар по окружающему оборудованию может быть очень сильным. Во-вторых, чем крупнее поковка, по которой нужно бить молотком, тем меньше реакция наковальни, так что вся сила удара, как правило, поглощается стороной, обращенной к молотку; тогда как при небольшом бруске инерция наковальни будет иметь почти такой же эффект, как и сам удар. В-третьих, удар молотка настолько мгновенен, что металл не успевает должным образом "растечь", и это приводит к получению несовершенных поковок, на поверхности которых могли быть трещины. Таким образом, для выполнения очень крупных работ молоток выходит из моды и на смену ему приходит пресс, хотя для более легких работ он по-прежнему широко используется.

Прежде чем оставить эту тему, мы можем взглянуть на двуглавый горизонтальный молот, подобный тому, который можно найти в кузнице железнодорожного завода Хорвича. Два молотка, закрепленных на направляющих и роликах, продвигаются синхронно с каждой стороны и отбивают заготовку, уложенную на подставку между ними. Каждый действует как наковальня для другого, выполняя свою часть работы в полном объеме. Таким образом, не только значительно экономится вес, но и почти полностью поглощаются удары; в то время как тот факт, что каждому молотку требуется наносить удар лишь в два раза меньшей длины, чем потребовалось бы от одного молотка, позволяет нанести вдвое больше ударов за заданное время.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Прежде чем обсуждать их подробно, нам не мешало бы проследить историю прессы Брама, который, можно сказать, является их прародителем, поскольку принцип, используемый в большинстве гидравлических устройств для мастерской, а также идея использования воды как средства передачи мощности под давлением справедливо приписываются Джозефу Бrame.

Если вы нырнете в море и упадете плашмя на поверхность вместо того, чтобы войти под грациозным углом, как вы намеревались, некоторое время после этого вы будете чувствовать себя так, как будто враг сильно ударил вас по груди и животу. Вы на печальном опыте убедились, что вода, которая, кажется, оказывает такое слабое сопротивление медленно проплывающему по ней телу, становится удивительно твердой, если сильно ударить. Фактически, в закрытом состоянии она становится более несжимаемой, чем сталь, ни в коем случае не теряя своей текучести. Следовательно, в воде содержится очень полезный агент для передачи энергии из одной точки в другую. Наденьте один конец водяного столба, и он подтолкнет все, что находится на другом конце; но тогда он должен быть заключен в трубку, чтобы направлять его работу.

По закону природы все жидкости равномерно давят на каждую единицу поверхности, которая их ограничивает. Вы можете насыпать песок в ведро с картонным дном и сильно стучать по поверхности песка, не выбивая дно. Трение между частицами песка и стенками ведра полностью поглощает удар. Но если бы песок заменили водой и ударили предметом, который просто помещался в ведро так, чтобы предотвратить вытекание жидкости, дно и стенки тоже

были бы разорваны. Автор этой книги однажды выстрелил свечой из пистолета в герметично закрытую банку с водой, чтобы посмотреть, каков будет эффект. (Другая свеча уже была зажжена через железную пластину толщиной 1/4 дюйма.) От удара *слегка* сжалась вода в банке, которая отдала всю энергию в виде отдачи, расколовшей листовую металл и подбросившей его куски на много футов в воздух. Но свеча так и не прошла сквозь стенку.

Это дает очень хорошее представление о почти абсолютной несжимаемости жидкости.

Теперь мы можем вернуться к истории. Джозеф Брама родился в 1748 году в Барнсли, в Йоркшире. Как сыну батрака, его уделом в жизни, вероятно, было бы ходить за плугом, если бы несчастный случай с правой лодыжкой не вынудил его зарабатывать себе на жизнь каким-то другим способом. Поэтому он стал плотником и развил в себе такие способности к механике, что мы застаем его в возрасте сорока лет изготавливающим замки, с которыми ассоциируется его имя, а шесть лет спустя экспериментирующим с гидравлическим прессом. Это можно описать просто как большой цилиндр, в котором работает сплошной поршень диаметром, почти равным диаметру отверстия, соединенный с силовым насосом. При каждом такте насоса в цилиндр поступает немного воды, и поскольку давление воды везде одинаковое, общая нагрузка на конец поршня равна нагрузке на плунжер насоса, умноженной на количество превышений одного из них по площади над другим. Предположим, тогда, что поршень имеет диаметр один дюйм, а поршень - один фут, и что человек нажимает на поршень с усилием 1000 фунтов, тогда общее давление на конец поршня составит 144×1000 фунтов; но на каждый дюйм, пройденный поршнем, поршень перемещается только на 1/144 дюйма, таким образом иллюстрируя закон, согласно которому то, что достигается со временем, теряется в мощности, *и наоборот*.

Большой трудностью, с которой столкнулась компания Брама, было предотвращение утечки между поршнем и стенками цилиндра. Если он набивал его так плотно, что вода не могла пройти, значит, поршень заклинивало; если набивка ослаблялась, то утечка возобновлялась. Брама безуспешно перепробовал всевозможные способы. Наконец его бригадиру Генри Модслею, уже упоминавшемуся в связи с ползуном токарного станка, пришла в голову идея, которая благодаря своей простоте оказалась поистине гениальной. Почему бы, сказал он, не позволить воде самой придать достаточную герметичность упаковке, которая должна представлять собой воротник из прочной кожи с перевернутым U-образным сечением? Это предложение спасло ситуацию. В горловине цилиндра в том месте, где раньше располагался сальник, было проделано углубление, и в него был вставлен хомут, края которого были направлены вниз. Когда вода поступала под давлением, она раздвигала края в разных направлениях: один прижимался к поршню, другой - к стенке углубления, причем степень герметичности была пропорциональна давлению. Как только давление было снято, хомут сжался и позволил поршню пройти обратно в цилиндр без трения. Аналогичное устройство, если на мгновение обратиться к более мелким деталям, используется в устройстве для накачки велосипедных шин: к заднему концу поршня прикрепляется кожаная манжета в форме чашки, которая герметизирует его во время такта нагнетания, хотя и действует как впускной клапан для такта всасывания.

Чем мы обязаны Джозефу Бrame и Генри Модслею за их совместное изобретение — честь следует разделить, как и разработку парового молота, между Нэсмитом и Уилсоном, — это действительно трудно оценить. Везде, где требуются постоянные, но огромные усилия для подъема огромных балок, домов, кораблей; для снятия колес с осей; для лифтов; для

продвижения бурового щита туннеля; для прессования сена, шерсти, хлопка, дерева и даже металла; для клепки, гибки, сверления стальных пластин — там вы найдете некоторые модификации гидравлического пресса полезными, если не незаменимыми.

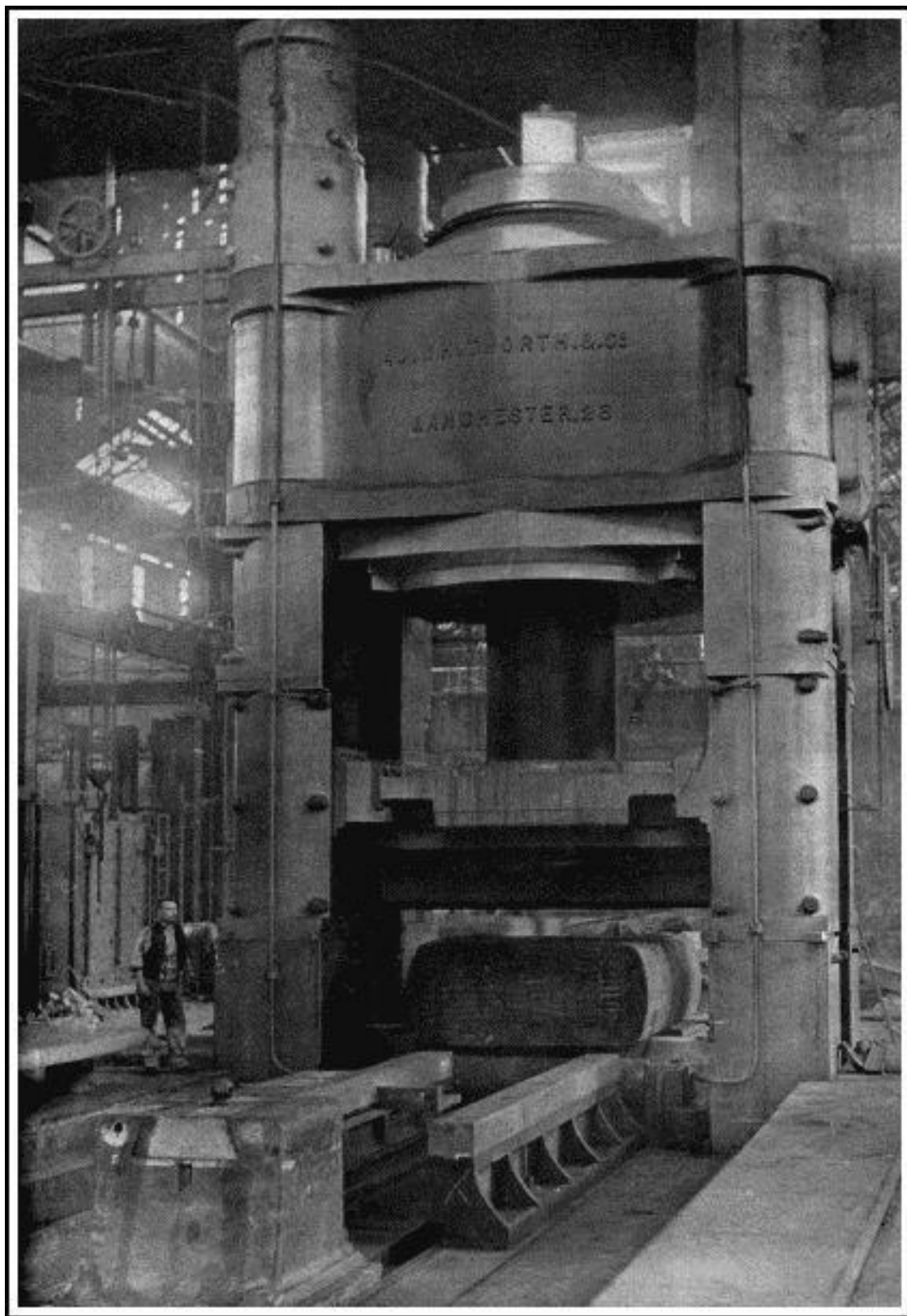
Однако, поскольку теперь мы готовы к рассмотрению деталей, мы можем вернуться в нашу мастерскую и посмотреть, что там делает вода. Снаружи стоит цилиндрический предмет шириной и высотой в несколько футов, который может перемещаться вверх и вниз по вертикальным направляющим. Если вы заглянете под него, то заметите блестящую стальную шахту, которая выдерживает весь вес этого резервуара или кофра, наполненного тяжелыми предметами — камнями, железным ломом и т.д. Вал представляет собой поршень-плунжер очень длинного цилиндра, соединенного трубами с насосными двигателями и гидравлическими машинами. Он и масса, которую он поднимает, служат резервуаром энергии. Если бы насосные двигатели были соединены непосредственно с гидравлическими инструментами, всякий раз, когда рабочий хотел воспользоваться прессом, дрелью или штампом, в зависимости от обстоятельств, он должен был бы послать сигнал машинисту, чтобы тот запустил насосы, и другой сигнал, чтобы сообщить ему, когда остановиться. Это привело бы к большой трате времени и опасности травмирования снасти в результате чрезмерного вождения. Но в случае с аккумулятором всегда имеется запас воды под давлением по команде, поскольку, как только поршень почти опускается, двигатели автоматически запускаются, чтобы снова его подкачать. Короче говоря, аккумулятор для гидравлических механизмов - то же самое, что сумка для волынки или резервуар для воздуха для органа.

В крупных городах вода под высоким давлением подается по специальным магистралям компаниями, которые занимаются снабжением заводов, инженерных сооружений и других мест, где в ней есть потребность, хотя и недостаточная, чтобы оправдать установку оккупантами специальных насосных установок. Лондон может похвастаться пятью центральными распределительными станциями, где двигатели мощностью 6500 л.с. задействованы для поддержания девяти больших аккумуляторов в рабочем состоянии, чтобы питать 120 миль труб диаметром от семи дюймов и ниже. Давление составляет 700 фунтов. на квадратный дюйм. В Ливерпуле двадцать три мили труб под давлением 850 фунтов. давление; в Манчестере семнадцать миль под давлением 1100 фунтов. К ним можно добавить Глазго, Халл, Бирмингем, Женеву, Париж, Берлин, Антверпен и многие другие крупные города как в Европе, так и в Соединенных Штатах.

Для особых целей, таких как изготовление металлических поковок, может потребоваться давление до *двенадцати тонн* на квадратный дюйм. Для производства этого используются "интенсификаторы", т.е. Прессы, работающие от обычной гидравлической сети, которые перекачивают воду в цилиндр большего диаметра, соединенный с кузнечным прессом.

Самый большой английский кузнечный пресс находится на заводе Openshaw Works сэра У. Г. Армстронга, Уитворта и компании. В его обязанности входит консолидация слитков броневых листов путем прессования перед их прохождением через прокатные станы. Он имеет один огромный поршень диаметром 78 дюймов, в цилиндр которого вода закачивается двигателями мощностью 4000 л.с. под давлением 6720 фунтов. на квадратный дюйм, что дает общее усилие тарана в 12 000 тонн. Он имеет общую высоту 33 фута, ширину 22 фута и длину 175 футов и весит 1280 тонн. С каждой стороны от наковальни имеется желоб, оборудованный платформами и

механизмами для перемещения слитка по слитковому блоку. Пресс обслуживают два 100-тонных электрических крана с гидравлическими подъемными цилиндрами.



ОГРОМНЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЕСС

Гидравлический пресс Whitworth мощностью 12 000 тонн, используемый для уплотнения стальных слитков для нанесения брони. Вода нагнетается в поршневой цилиндр под давлением три тонны на квадратный дюйм. Обратите внимание на мужчину слева от прессы.

"Соковыжималка" Bethlehem Works имеет два поршня, каждый из которых намного меньшего диаметра, чем Armstrong-Whitworth, но приводится в действие давлением 10 1/2 тонны на квадратный дюйм. Он обрабатывает слитки весом более 120 тонн для изготовления брони. В 1895 году мистер Уильям Кори из Питтсбурга получил патент на упрочнение пластин из никелевой стали путем их сильного сжатия при нагревании до температуры 2000 ° F. Это приводит к их незначительному удлинению, хотя и значительно уменьшает их толщину. Нагрев большой пластины занимает от десяти до двадцати часов; затем она готова к помещению между губками большого пресса шириной около фута. Пластина перемещается вперед между губками после каждого удара до тех пор, пока не будет обработана вся поверхность. Одним ударом 17-дюймовая пластина уменьшается до 16 дюймов, а последующие сжатия придают ей окончательную толщину в 14 дюймов. Его длина тем временем увеличилась с 16 до 18 1/2 футов или примерно в такой пропорции, в то время как ширина осталась практически неизменной. Простая сумма показывает, что металл, который первоначально занимал 32/2/3 кубических дюйма, теперь был спрессован до 31 кубического дюйма. Поскольку это изменение производится без какого-либо повреждения поверхности, получается пластина, очень жесткая внутри и очень твердая снаружи. Затем пластину разогревают до 1350 ° F. и дают ей очень постепенно остыть до низкой температуры, чтобы "отжечь" ее. Затем снова запускают печи, чтобы довести температуру до 1350 ° C, когда холодная вода разбрызгивается по всей поверхности для придания ей надлежащей температуры. Если во время этого процесса он вообще изгибается и коробится, то после небольшого повторного нагрева и повторной обработки в прессе его форма восстанавливается.

Гидравлический пресс также используется для гибки или штамповки пластин любых форм. Вы можете увидеть, как 8-дюймовые стальные пластины тихонько выдавливают в паре огромных штампов до тех пор, пока они не приобретут полукруглую форму, чтобы приспособить их для защиты башни крупнокалиберного орудия военного корабля; или как концы более тонкого материала загибают, чтобы получился фланец; или как еще более тонкий металл штампуют в форме цельной стальной лодки так же легко, как жестянщик штампует формы для тартелеток. В другом цехе пара массивных челюстей, приводимых в действие гидроусилителем, дробят чугунные чушки на куски, подходящие для плавильной печи.

Производство боевых припасов также требует помощи этого могущественного союзника. Возьмите полевое ружье и боеприпасы к нему. "Само ружье представляет собой стальной ствол, выкованный гидравлическим способом, а затем намотанный проволокой; лафет изготовлен из стальных пластин, отбортованных и отформованных на гидравлических прессах; ступицы колес состоят из стальных дисков с гидравлическими фланцами и гофрированных дисков, и даже шины натягиваются в холодном состоянии гидравлическими шиномонтажниками, тяги которых достаточно мощные, чтобы уменьшить диаметр приваренной шины до тех пор, пока последняя плотно не прижмет колесо. Гильзы для пушки штампуются и вытягиваются мощными гидравлическими прессами, а медные приводные ленты закрепляются на снарядах в специальных гидравлических прессах. Гильзы для скорострельных патронов закрываются, вытягиваются и выпускаются с помощью гидравлического пресса, огромная масса которого всегда производит впечатление на непосвященных, поскольку она абсурдно

непропорциональна небольшому размеру готовой гильзы, и, наконец, плотность и форма порохового заряда зависит от гидравлических прессов ".[9]

Особенно интересен пресс для нанесения "приводной ленты" на оболочку. После того как скорлупе придана форма и ее внешняя поверхность стала гладкой и ровной, вокруг нее у заднего конца прорезается канавка. В этот паз вдавливаются медная лента, предотвращающая утечку газа из стреляющего заряда мимо гильзы, а также зазубривающая нарезку, которые придают гильзе вращательное движение. Пресс для выполнения операции состоит из шести цилиндров и плунжеров, расположенных спицами внутри массивного стального кольца; на плунжерах установлены вогнутые головки, которые при выполнении полного хода сходятся в центре, образуя замкнутый круг. "Давление подается в цилиндры, - говорит мистер Петч, - по медным трубам, подсоединенным к круглой распределительной трубе. Пресс забирает воду из 700-фунтовой магистрали для первых 3/8 дюйма хода, а для последних 1/8 дюйма используется давление воды в 3 тонны на квадратный дюйм. Общее давление на все тараны для обвязки 6-дюймового снаряда составляет всего 600 тонн, но для 12-дюймового снаряда необходимо не менее 2800 тонн".

ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТЫ НА ВЕРФИ

В последние годы электричество заняло очень важное место в оборудовании мастерских из-за простоты, с которой его можно подключить к машине, свободы от ремней безопасности и подвесных передач, которую оно обеспечивает, и большей экономичности. В токарном цехе, где одновременно может работать только половина токарных станков, валы и ремни в целом постоянно вращаются, бесполезно поглощая много энергии. Однако, если к каждому токарному станку установить отдельный двигатель, рабочий может включать и выключать его по своему усмотрению.

Нью-Йоркская судостроительная компания, очень современное предприятие, в основном использует электроэнергию для приведения в действие своих механизмов, отдавая предпочтение ремням безопасности, сжатому воздуху или воде. Давайте пройдемся по различным магазинам и отметим, для каких целей использовался ток. Перед входом наше внимание привлекает огромный козловой кран, который опирается на две колонны, передвигающиеся по рельсам. К поперечной балке или мосту длиной 88 футов подвешены два подъемных магнита, приводимых в действие двигателями мощностью 25 л.с., которые поднимают груз со скоростью 20 футов в минуту. Двигатели одинаковой мощности перемещают весь портал по рельсам над огромными грудями стальных листов и балок, из которых он выбирает жертвы для питания цехов.

Главное здание имеет огромные размеры, занимая своей единственной крышей не менее восемнадцати акров! Просто представьте себе четыре акра мансардных окон и два акра окон, и вы, возможно, сможете подсчитать небольшой счет стекольщика, который может возникнуть в результате сильного ливня с градом. В этом огромном помещении расположены машинный, котельный, кузнечный, пластинчатый, каркасный, трубный и формовочный цеха, общие складские помещения, строительные пути и оснасточные цеха. "Материал, который поступает в плиты и складские помещения с одного конца, не покидает здание до тех пор, пока он не выйдет как часть законченного судна, для которого он предназначался, когда судно будет готово к вводу в эксплуатацию; в одном главном здании и под одной крышей установлены все материалы и оборудование, необходимые для строительства самого большого судна,

известного в торговле, и восемь комплектов судовых путей, построенных на каменном фундаменте, покрытых крышами из стали и стекла, и натянутых на краны грузоподъемностью до 100 тонн, являются практически такой же частью огромного главного здания, как котельный цех или машинное отделение ". магазин".[10]

Огромный 100-тонный кран с пролетом 121 фут возвышается над механическим цехом и судовыми путями на высоте 120 футов. Он играет с большим двигателем или котлом, поднимая его, когда клепальщики, конопатчики и монтажники закончили свою работу, и аккуратно опуская его в недра частично законченного судна. Несколько кранов поменьше бегают со своими грузами. Те, которые управляют пластинами, подобно уже упоминавшемуся большому portalу, оснащены мощными электромагнитами, которые присасываются к металлу, как пиявки, и не отпускают его до тех пор, пока ток не будет отключен нажатием кнопки где-нибудь на мосту. Иногда поднимают сразу несколько пластин, и тогда приятно наблюдать, как ответственный за это человек опускает их последовательно, одну здесь, другую там, просто очень быстро открывая и закрывая переключатель, так что пластина, наиболее удаленная от магнитов, падает до того, как магнетизм покинет ближайшие пластины.

Другим интересным типом является кран-манипулятор, который протягивает руку между двумя стойками, захватывает что-либо и втягивает обратно в главный проход, по которому оно беспрепятственно перемещается.

Со всех сторон - свежие чудеса. Вот огромная раскатывающая машина, на которую подаются пластины шириной 27 футов, которая сгибает металл толщиной в $1 \frac{1}{8}$ - дюйма, как будто это тесто; или аккуратно переворачивает края по команде двигателя мощностью 50 л.с. Там у нас есть электрический строгальный станок, соскабливающий поверхность листа длиной в половину крикетного поля. Как только обработка завершена, станина автоматически переворачивается, в то время как инструмент переворачивается, подставляя свою кромку металлу, приближающемуся с другой стороны. Все так незаметно, но неотразимо сделано!

Теперь отметьте эти удары по мере их врезания $1 \frac{1}{4}$ - сделайте дюймовые отверстия в стальных пластинах толщиной более дюйма, по одному каждые две секунды. Человек, вырезающий пыжи из картона, вряд ли мог выполнять свою работу так быстро и хорошо. Почти столь же ужасно неподатлива циркулярная пила, которая совершенно беззаботно прогрызает себе путь через прутья площадью шесть квадратных дюймов или отрезает отрезки от стальных балок.

Что это за странного вида машина вон там? Он состоит из трех колонн, которые перемещаются по круглым направляющим вокруг стола в центре. Вверх и вниз по каждой колонне проходит ступень, неся с собой рабочего и электродрель, обрабатывающую четыре шпинделя. Смотрите! вот идет кран с кожухом котла, пластины которого закреплены болтами. Кран опускает свой груз в конечном итоге на стол и убегает, в то время как трое рабочих передвигают свои колонны по кругу, пока двенадцать дрелей не оказываются напротив их работы. Затем - жужжание! дюжина скрученных стальных наконечников, расположенных тремя наборами по четыре, одно сверло над другим, врезаются в плиты котла, проделывая отверстия через математически правильные интервалы по всей длине накладывающихся пластин. Закончив эту работу, колонны перемещаются вокруг котла, и их сверла протыкают его сначала у нижнего края, затем у

верхнего. Кран возвращается, захватывает цилиндр и передает его клепальщикам, которые ждут со своими гидравлическими прессами, чтобы втиснуть заклепки в только что проделанные отверстия и придать их головкам форму аккуратных полусфер. Когда он парит в воздухе, размеры котла кажутся ничтожными по сравнению с окружающей обстановкой; но если бы вы положили к нему на стол линейку, то обнаружили бы, что он имеет 20 футов в диаметре и столько же в длину. Через несколько месяцев в его желудке будут бушевать печи, которые заставят его нагнетать тонны пара в могучие цилиндры, ведущие какое-нибудь величественное судно через Атлантику.

Мы проходим мимо гигантских токарных станков, обрабатывающих гребные валы, огромных расточных станков, которые медленно разглаживают внутреннюю поверхность цилиндра, строгальных станков, обращенных к направляющим клапанов; и мы с усталыми глазами подходим к спусковым путям, где океанскому лайнеру наносят последние штрихи. Затем мы начинаем морализировать. Этот 600-футовый плавучий дворец представляет собой совокупность деталей, сформованных, пробитых, вырезанных, выструганных, просверленных, закрепленных с помощью электричества. Откуда берется человек? Что ж, он обуздал течение, он направил его, он сказал "Сделай это", и оно это сделало. Не кажется ли вам, что это его справедливая доля работы?

СНОСКИ:

5. Биографии производителей, доктор С. Смайлс.
 6. Биографии производителей.
 7. Биографии производителей.
 8. Энциклопедия Чемберса.
 9. Мистер А. Ф. Петч в журнале Cassier's Magazine.
 10. Журнал Касье.
-

ГЛАВА IV ПОРТАТИВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

"Если гора не идет к Магомету", - гласит пословица, - "Магомет должен идти к горе".

Это так же верно в мастерской, как и снаружи; Магомет — инструмент, гора - работа, на которой он должен быть использован. С увеличением размеров машин и конструкционных материалов методов полувековой давности во многих случаях недостаточно; особенно в то время, когда коммерческая конкуренция значительно снизила маржу прибыли, на которую ранее рассчитывал производитель.

Возьмем случай с большим валом, вдоль которого с одной стороны должна быть вырезана прорезь для размещения шпоночного клина, удерживающего эксцентрик для перемещения паровых клапанов цилиндра, или гребного винта, чтобы он не соскальзывал. Масса весит, наверное, тонн двадцать. Один из способов выполнения этой работы - поместить вал под сверло, которое прорежет отверстия на каждом конце паза, а затем передать его строгальному станку для соскабливания промежуточного металла. Это очень трудоемкий и дорогостоящий бизнес, требующий использования дорогостоящего оборудования, которое могло бы выполнять более полезную работу, и потери большого количества ценного времени. Таким образом, изобретатели создали портативные инструменты, которые могут выполнять работу с большими телами так же эффективно, как если бы это выполнялось более крупной техникой, за долю времени и при значительно меньших затратах. Приведу пример: вырезание шпоночного станка, подобного только что описанному, на больших машинах заняло бы, возможно, целый день, в то время как легкая, портативная, легко прикрепляемая фреза, которая сейчас широко используется, справляется с этим за девяносто минут.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Наиболее известным из них является пневматический молоток. Он состоит из цилиндра, внутри которого перемещается сплошной поршень с ходом от полудюйма до шести дюймов. Воздух подается по гибкой трубке от сжимающего насоса, работающего от пара. Поршень ударяет по незакрепленному металлическому бруску, закрепленному на конце инструмента, который и производит собственно удар. Поршень внезапно уменьшается в диаметре примерно в центре своей длины, оставляя выступ, на который может воздействовать воздух для осуществления такта отвода. Благодаря очень простому расположению воздушных отверстий поршень выполняет функцию собственного клапана. Поскольку плоская сторона поршня имеет большую площадь, чем та, в которую помещается шток поршня, ударное движение гораздо более сильное, чем возвратное. При давлении в несколько сотен фунтов на квадратный дюйм пневматический молоток наносит свыше 7000 ударов в минуту; быстрая последовательность сравнительно мягких ударов приводит к гораздо меньшему количеству более тяжелых ударов. Плоскую головку молотка можно заменить изогнутой матрицей для клепки, или долотом для зазубривания, или конопаткой для заделки швов котлов.

Клепальщик особенно полезен при строительстве судов и мостов, где невозможно применить гидравлический инструмент. Опытный мастер закрывает головки заклепок так быстро, как только его помощник сможет вставить их в отверстия; безусловно, это займет менее половины времени, необходимого для закручивания с помощью поворотного молотка.

Еще более пропорционально эффективна пневматическая измельчительная машина. Автор видел, как одна из них отрезала полоску от края полудюймовой стальной пластины со скоростью несколько дюймов в минуту. Непосвященному зрителю показалось бы невозможным, что инструмент весом менее двух стоунов мог таким образом пробиться сквозь твердый металл. Скорость поршня настолько высока, что, хотя он весит всего несколько фунтов, его инерции достаточно, чтобы продвинуть долото на долю дюйма, и отдельные движения, следующие друг за другом с невообразимой быстротой, вскоре превращаются в большой разрез.

Автоматические стамески очень популярны у каменщиков-декораторов, поскольку с их помощью можно создавать сложные узоры из камня и мрамора.

Их принцип, модифицированный для работы другого характера, можно увидеть в ударных буровых установках, таких как Ingersoll Sergeant. В этом случае поршень и инструмент являются твердыми, и воздух подается в цилиндр с помощью золотниковых клапанов, приводимых в действие толкателями, по которым поршень ударяет во время своих перемещений. Некоторые типы буровых установок регулируются по длине хода, так что его можно сокращать во время "входа" в скважину и постепенно увеличивать по мере углубления скважины. Для перпендикулярного бурения сверло устанавливается на утяжеленную треногу, инерция которой эффективно гасит всю отдачу от удара при ударе; для горизонтальных работ, а иногда и для вертикальных, опорой служит стойка, вклинившаяся между стенками туннеля или шахты. Оригинальной деталью является нарезной стержень, который заставляет сверло слегка вращаться вокруг своей оси между каждыми двумя ударами, чтобы его не заклинило. Дреки достаточно легкие, чтобы их можно было легко монтировать и демонтировать, и компактные, чтобы их можно было использовать в ограниченных и труднодоступных местах, в то время как их простота не требует специальной подготовки со стороны рабочего. С помощью пневматических и других дрелей с электроприводом стоимость пробивки отверстий для зарядов взрывчатого вещества снижается менее чем на четверть от стоимости "прыжков" с ломом и кувалдами. При ручном методе требуются два человека, обычно больше; один человек должен держать, направлять и вращать дрель; а другой или другие должны наносить удары молотками. Машина, наносящая удар гораздо быстрее, чем это может быть сделано вручную, сокращает число операторов до одного человека и, возможно, его помощника. Металл этих замечательных маленьких механизмов настолько прочен, что нанесение 360 000 ударов ежедневно в течение нескольких месяцев, даже если каждый наносится с усилием, возможно, в полтонны, не приводит к их износу; или, самое большее, требует замены какой-нибудь незначительной и дешевой детали. Любой, кто знаком с историей проходки туннелей и горного дела, поймет, в каком долгу цивилизация перед заменой ручного труда механическим.

Другое применение пневматики можно найти в устройстве для обрезки концов крепежных болтов локомотивных котлов. Он состоит из цилиндра диаметром около пятнадцати дюймов, поршень которого приводит в действие пару больших кусачек, способных срезать полдюймовые бруски. Все устройство весит всего три четверти центнера, но его мощность такова, что оно может обрезать болты в сорок раз быстрее, чем человек, работающий молотком и долотом, и более тщательно.

Затем имеется машина для выламывания коротких болтов, скрепляющих внешнюю и внутреннюю оболочки водяной рубашки вокруг паровозной топки. Стержень с резьбой, по которому перемещается гайка, имеет на конце крючок для захвата болта. Гайка заворачивается для правильной регулировки, и пневматический цилиндр натягивает крюк с усилием во много тонн, легко прорезая болт.

Мы не должны забывать о *пневматическом сверлильном станке* для вырезания отверстий в дереве или металле или расширения уже существующих отверстий. Головка сверлильного станка содержит три небольших цилиндра, установленных под углом 120 ° для вращения сверла, клапаны которых автоматически открываются для подачи воздуха под очень высоким давлением за поршни. Любой плотник может представить себе преимущество дрели, которую

нужно просто заставить работать, а все остальное делает движение маленького рычажка большим пальцем!

Следующим в списке идет *пневматический распылитель*, который действует практически по тому же принципу, что и ароматический спрей. Механическая живопись впервые вышла на первый план в 1893 году, когда огромная Чикагская экспозиция предоставила много акров поверхностей, которые необходимо было защитить от непогоды или скрыть от посторонних глаз. В журнале Cassier's Magazine приведено следующее описание одной из машин, используемых для замены ручной работы: "Краска распыляется и наносится на изделие струей сжатого воздуха. Из небольшого воздушного компрессора воздух подается по гибкому шлангу в резервуар для краски, который снабжен герметичной крышкой и зажимными винтами. Краска находится в банке, которую можно легко извлечь и заменить другой, когда требуется другой цвет. Такое расположение сменных банок также важно, поскольку облегчает очистку. Контейнер снабжен полувращающейся мешалкой, шпindel которой проходит через уплотнительное отверстие в крышке и заканчивается ручкой, с помощью которой можно переносить все это в комплекте. Компрессор обязательно должен быть стационарным, но резервуар для краски, соединенный с ним одним воздушным шлангом, можно перемещать поближе к месту работы, а длина шланга от резервуара до форсунки обеспечивает необходимую свободу передвижения. Давление воздуха подается в резервуар через нижний клапан и выталкивает краску вверх по внутренней трубе и по шлангу из резервуара к распылительному соплу, к которому также подается давление воздуха по второму шлангу. Сопло практически представляет собой форсунку особой формы. Поток краски в сопле регулируется небольшим запорным клапаном и пружинным рычагом, на который оператор нажимает большим пальцем во время работы и который при отпускании автоматически закрывается. Когда требуется сменить один цвет на другой или использовать другой материал, например лак, баллончик, который использовался ранее, вынимают и по шлангу, подающему краску, продувают воздух или, при необходимости, парафиновое масло до тех пор, пока краска не станет полностью чистой." Затем автор упоминает в качестве примера эффективности машины, что она покрыла котел размером 30 на 8 футов менее чем за час, и что на одной большой мостовой балка размером 70 на 6 футов со всеми ее выступающими частями была покрыта кипяченым маслом за два часа — работа, на выполнение которой человеку со щеткой потребовался бы целый день. Помимо экономии времени, машина создает поверхность, на которой практически нет следов кисти, и легко достигает сложных формованных поверхностей, до которых трудно добраться кистью.

The *Пневматическая пескоструйная машина* используется для различных целей: для очистки старой краски или потрескавшейся поверхности каменной кладки; для полировки отливок и поковок после их пайки. На велозаводе вы увидите, как пескоструйная машина усердно работает над стыками велосипедных рам, которые необходимо очистить от всех шероховатостей, прежде чем они будут пригодны для нанесения эмали. Автор за несколько дней до написания этих строк наблюдал, как реактивный самолет смывал лондонскую грязь с фасада большого отеля. В конце боковой улочки стояла паровая машина, деловито сжимавшая воздух, который по длинным трубам подводился к форсунке, расположенной на каких-то высоких строительных лесах. Быстрота, с которой летящие крупинки счищали отложения дыма, привлекла внимание большой толпы, которая, задржав головы, смотрела на побелевшие камни.

Особенностью jet является то, что он оказывается гораздо более эффективным на твердом материале, чем на мягком, поскольку последний, обеспечивая эластичную поверхность, лишает песок его режущей способности.

После простого упоминания о *пневматической трамбовке* для нагнетания песка в литейные формы мы переходим к *пневматической* машине для наждачной бумаги, которую вкратце можно описать как вращающийся диск, на поверхности которого находится круг из наждачной бумаги, вращающийся между ограждениями, которые удерживают его ровно при работе. Диск совершает несколько сотен оборотов в минуту, быстро изнашивая волокнистую поверхность древесины, к которой прикасается. Когда грубая бумага выполнит свою работу, ее заменяют мелкозернистой тканью для получения отделки, необходимой для покраски.

ГЛАВА V

ПЕДАЛЬНЫЙ ПОЕЗД: ШАГАЮЩИЙ ПАРОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ

Вы когда-нибудь внимательно наблюдали за работой парового катка на дороге, когда он работает по только что уложенным камням? Если да, то вы заметили, что камни, гравий и т.д. Перед катком двигались волнообразно, так что двигатель практически взбирался на бесконечный холм. Неудивительно поэтому, что механизм такой машины должен быть очень прочным, а ее мощность умножаться с помощью подходящей передачи.

Опять же, предположим, что транспортное средство с железным покрытием, движущееся с большой скоростью, встречает большой камень, что происходит? Либо камень вдавливаются в землю, либо колесо должно подняться над ним. В любом случае транспортное средство будет трястись и потеряет тяговую силу. Разве не всем велосипедистам знакома усталость от езды по ухабистой дороге — усталость как мышц, так и нервов?

Что касается двигателей и мотоциклов, то проблемы с вибрацией были в значительной степени снижены за счет использования пневматических шин, которые *наезжают* на мелкие предметы, а при столкновении с крупными минимизируют удар благодаря своей буферной природе. Тем не менее, по-прежнему наблюдается значительная потеря мощности, и если страдают автомобили с пневматическими покрышками, что должно произойти с мощным, фыркающим, неэластичным тяговым двигателем? На дорогах с твердым покрытием он дребезжит и подпрыгивает, размельчая камни, дробя поверхность. При попадании на мягкий грунт необходимо утопить колеса, поскольку их опорную поверхность необходимо увеличить до тех пор, пока она не станет достаточной для того, чтобы выдерживать вес двигателя. Но к тому времени, когда они окажутся на глубине шести дюймов под поверхностью, образуется непрерывный вертикальный пояс земли глубиной в шесть дюймов, который будет непрерывно разрушаться их продвижением.

Насколько выгоднее расположен железнодорожный локомотив или грузовой автомобиль? Их колеса соприкасаются с металлом на расстоянии всего доли дюйма в длину; следовательно, ничто не мешает их движению. Разница между рельсами и дорогой настолько велика, что

эксперимент показал это, в то время как тяга составляет от 8 до 10 кг. чтобы переместить тонну по рельсам, для такого же веса требуется тяговое усилие от 50 до 100 фунтов. на обычной магистрали.

Чтобы избежать этой большой потери мощности, были предприняты различные попытки снабдить дорожный локомотив средствами для прокладки собственного рельсового пути по ходу движения. Около сорока лет назад мистер Бойделл сконструировал колесо, у которого были собственные направляющие, причем направляющие были расположены вокруг колеса в виде шестиугольника по окружности, так что при движении колеса оно всегда опиралось на одну из сторон шестиугольника, само лежа плашмя на земле. У этого устройства было два серьезных недостатка. Во-первых, пластины издавали дребезжащий звук, который сравнивали с выстрелами из пулемета "Максим"; во-вторых, хотя это приспособление действовало довольно хорошо на ровном месте, оно выходило из строя, когда встречались неровные поверхности. Таким образом, если поперек дорожки лежал кирпич, один конец пластины опирался на кирпич, другой - на землю позади, и неподдерживаемый центр должен был подвергнуться внезапному сильному напряжению. Кроме того, пластины, соединенные под углами шестиугольника, не могли наклоняться вбок, в результате чего часто происходили поломки.

В последние годы другой изобретатель, мистер Дж. Б. Диплок, выступил с изобретением, которое по праву претендует на революцию в интенсивном дорожном движении. В настоящее время, хотя оно достигло практической стадии и удовлетворительно прошло множество испытаний, оно не стало абсолютно совершенным по той простой причине, что ни одно великое изобретение не доводится до конца сразу. Разве инженеры все еще не совершенствуют локомотив?

Педальный рельс, как его называли, означает рельс, передвигающийся на ногах. Мистер Диплок, заметив, что тяговая сила лошади по своему весу намного превышает тяговый двигатель, воспользовался подсказкой природы и задумал скопировать движение ног лошади. Читатель не должен воображать, что здесь мы возвращаемся к неудачным и довольно нелепым попыткам создания шагающего локомотива, предпринятым много лет назад, когда некоторые инженеры сочли правильным, чтобы железнодорожный локомотив *приводился* в движение ногами. Устройство мистера Диплока не просто приводит в движение, но и ступает, *т.е.* Выбирает место на земле, которое в данный момент должно быть приложено движущее усилие. Чтобы было понятнее, рассмотрим движение колеса. Сначала предположим, что спицы, любое количество, какое вам заблагорассудится, соединены на своих внешних концах плоскими пластинами. При прохождении каждого угла колесо с грохотом падает на следующую пластину. Чем больше число спиц, тем меньше будет каждый последующий рывок (или ступенька); и, следовательно, теоретически идеальным является колесо, в котором стороны были увеличены настолько, что стали бесконечно короткими.

У лошади практически два колеса: одно для передних ног, другое для задних. Плечевые и тазобедренные суставы образуют оси, а ноги - спицы. Когда животное тянет, нога, стоящая на земле, перемещается в плече за пределы вертикального положения, и лошадь упала бы вперед, если бы не другая нога, которая была выдвинута одновременно. Каждый шаг соответствует тому, что наше многогранное колесо опускается на плоскую поверхность, а "молоток, молоток, молоток на твердой дороге" - это лошадиный аналог металлической погремущки.

На пересеченной местности лошадь имеет большое преимущество перед колесным трактором, потому что она может ставить *ноги на верхушки* предметов разной высоты и *при этом тянуть*. Колесо не может этого сделать, и, как мы видели, это приводит к потере мощности. Таким образом, наш изобретатель создал в своем *redrail* компромисс между плавностью хода по железной дороге и легкостью управления, а также избирательностью и приспособляемостью четвероногих.

Теперь мы должны углубиться в механические детали pedalного привода, который, строго говоря, относится только к колесу. Наша иллюстрация поможет читателю проследить за работой различных частей.

На железной дороге у нас есть (a) шпалы на земле, (b) рельсы, прикрепленные к шпалам, (c) колеса, катящиеся по рельсам. В *redrail* порядок движения изменен в сторону увеличения. На земле находится *red*, или подвижная шпала, несущая колеса, по которым непрерывно скользит рельс, прикрепленный к движущемуся транспортному средству. *Принцип* используется каждым, кто опускает деревянные ролики, помогающие ему передвигать тяжелую мебель.

Конечно, педали нельзя ставить на землю и оставлять позади; они должны сопровождать ролики и направляющие. Мы постараемся объяснить простыми словами, как это осуществляется.

К осям локомотива прочно прикреплена плоская вертикальная пластина, параллельная стенкам топки. К нему сверху и внизу, по своим центрам, прикреплены два горизонтальных рычага-качалки; их концы соединены двумя дугообразными перекладинами, или кулачками, их выпуклые края направлены наружу, в сторону от оси. Мощные пружины также соединяют рычаги-качалки и, как правило, удерживают их в горизонтальном положении. Таким образом, у нас получилась мощная рама, которая может колебаться вверх и вниз с любого конца. Нижний рычаг - это направляющая, на которую опирается весь вес оси.

Вращающаяся и движущаяся части состоят из большого плоского круглого корпуса, стенки которого находятся на расстоянии нескольких дюймов друг от друга. По его окружности проделано четырнадцать отверстий, снабженных направляющими, для размещения как можно большего количества коротких скользящих спиц, которые никоим образом не прикреплены к главной оси. Каждая спица имеет форму камертона. В V-образной форме находится роликовое колесо, а на кончике - "педаль", или ножка. Когда корпус вращается, спицы камертона проходят, так сказать, ножками с каждой стороны упомянутой выше рамы; колесо каждой спицы является единственной частью, которая соприкасается с рамой. Прочные пружины удерживают спицы и ролики, как правило, на равном расстоянии от центра колеса.

Теперь необходимо указать, что задача каркаса состоит в том, чтобы выдвигать ролики наружу по мере их приближения к земле и опускать их под направляющую. Боковины рамы, как можно заметить (см. [рис. 3](#)), эксцентричны, т.е. точки на их поверхностях находятся на разном расстоянии от центра оси. Это сделано для того, чтобы учесть тот факт, что расстояние от оси до земли в наклонном направлении больше, чем в вертикальном, и поэтому для того, чтобы вес несли сразу три спицы, две из них должны быть более вытянутыми, чем третья. Таким образом, затем спица перемещается рамой наружу до тех пор, пока ее ролик не попадет под рейку, и, соскальзывая с нее, она постепенно снова скользит внутрь.

Читателю будет очевидно, что если бы "педали" были жестко прикреплены к концам своих спиц, они ударялись бы о землю под углом и, конечно, были бы сильно натянуты. Так вот, мистер Диплок имел в виду, что его "педали" должны быть как можно более похожи на ступни и опускаться *ровно*. Поэтому он снабдил их лодыжками, то есть шаровыми шарнирами, чтобы они могли свободно перемещаться на своих спицах во всех направлениях; и поскольку такое приспособление должно быть защищено от пыли и грязи, изобретатель создал то, что было названо "суставом ракообразных" из-за сходства, которое оно имеет с накладывающимися друг на друга панцирными пластинами хвоста омара. Пластины, которые предполагают очень тонкие пластины, изготовлены из меди и при сильном износе могут быть заменены за небольшие деньги. Эластичный пружинящий хомут в верхней части автоматически принимает на себя весь износ и делает пластины бесшумными. Эта деталь стоила ее изобретателю большого труда. На первый сделанный шов было потрачено 6 фунтов стерлингов; но теперь, благодаря автоматическому оборудованию, можно изготовить любое количество по 3 шиллинга 6 пенсов за штуку.

Пару слов о ножках. У колеса их четырнадцать. Они имеют одиннадцать дюймов в диаметре протектора и подошву из резины в восьми сегментах, с деревянными полосками между сегментами для предотвращения всасывания в глинистой почве. Сегменты удерживаются вместе с помощью ковкого чугуна кольца по периферии ножек и стягивающего стержня в центре. Эти изнашиваемые детали, находящиеся отдельно от остальной части стопы, легко и дешево заменяются, и при необходимости ремонт может быть быстро произведен в дороге. Поверхность, контактирующая с грунтом, состоит из трех материалов — металла, дерева и резины, которые все имеют опору, что обеспечивает комбинацию материалов, адаптированных для наилучшего сцепления и износа на дорогах любого класса или даже вообще без дорог.

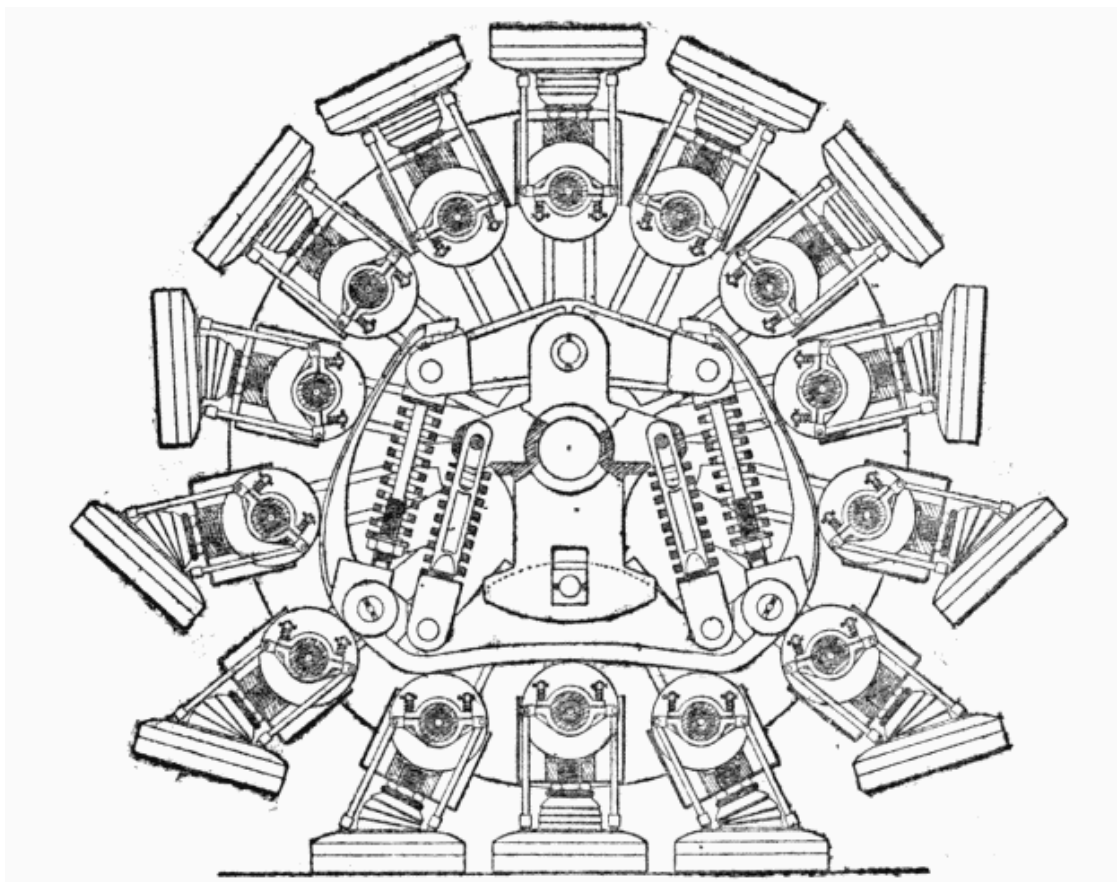


Рис. 3

Движущая сила передается механизмом на ось колеса, от нее к кожуху, от кожуха к скользящим спицам. Поскольку поочередно две и три ноги одновременно соприкасаются с землей, сила сцепления очень велика — намного больше, чем у обычного тягового двигателя. Вот что говорит профессор Хеле-Шоу в отчете о педальном тракторе: "Вес двигателя распределяется на расстояние не менее двенадцати футов, каждое из которых давит на землю с площадью, значительно большей — вероятно, в десять раз большей, — чем у всех колес (обычного тягового двигателя), вместе взятых, на дороге с твердым покрытием. На мягкой дороге всякое сравнение между колесами и действием этих ног прекращается. Контакт каждой из ножек педального ограждения абсолютно свободен от какого-либо скольжения и обеспечивает абсолютный идеал работы: его просто устанавливают в нужное положение без скольжения, чтобы принять груз, а затем снова поднимают без какого-либо скольжения, чтобы перенести на новое место на дороге".

Необходимо, чтобы ступни плотно касались земли. Если они будут ударяться о землю со всех сторон, они "растянут лодыжки"; в противном случае, вероятно, сломается шаровой шарнир. Таким образом, был введен механизм, с помощью которого ноги переворачивались по мере приближения к земле и удерживались под нужным углом, готовые к "шагу". Без помощи специальной схемы было бы трудно подробно объяснить, как это делается; и достаточно сказать, что главной особенностью является фрикционная муфта, приводимая в действие роликом спицы стопы.

Стороннему наблюдателю манера, с которой педальный трос переползает препятствия, кажется почти странной. Автору показали небольшую действующую модель педального рельса, передвигаемого по доске, покрытой кусочками пробки, дерева и т.д. Ось колеса вообще едва двигалась вверх, и если бы он на самом деле не видел препятствий, то был бы склонен усомниться в их существовании. Обычное колесо такого же диаметра преодолеvalo препятствия серией неровностей, что делало контраст очень разительным.

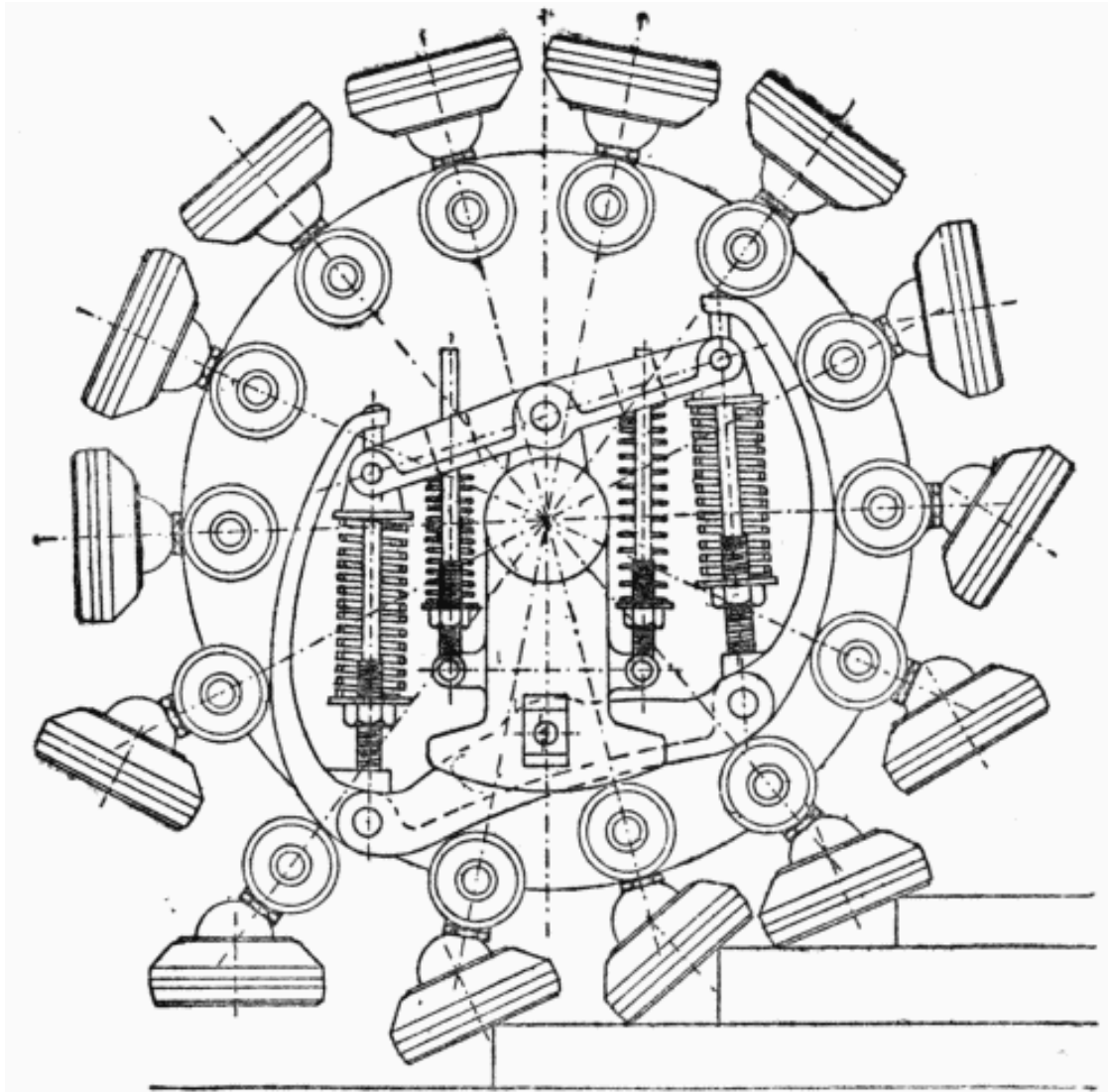
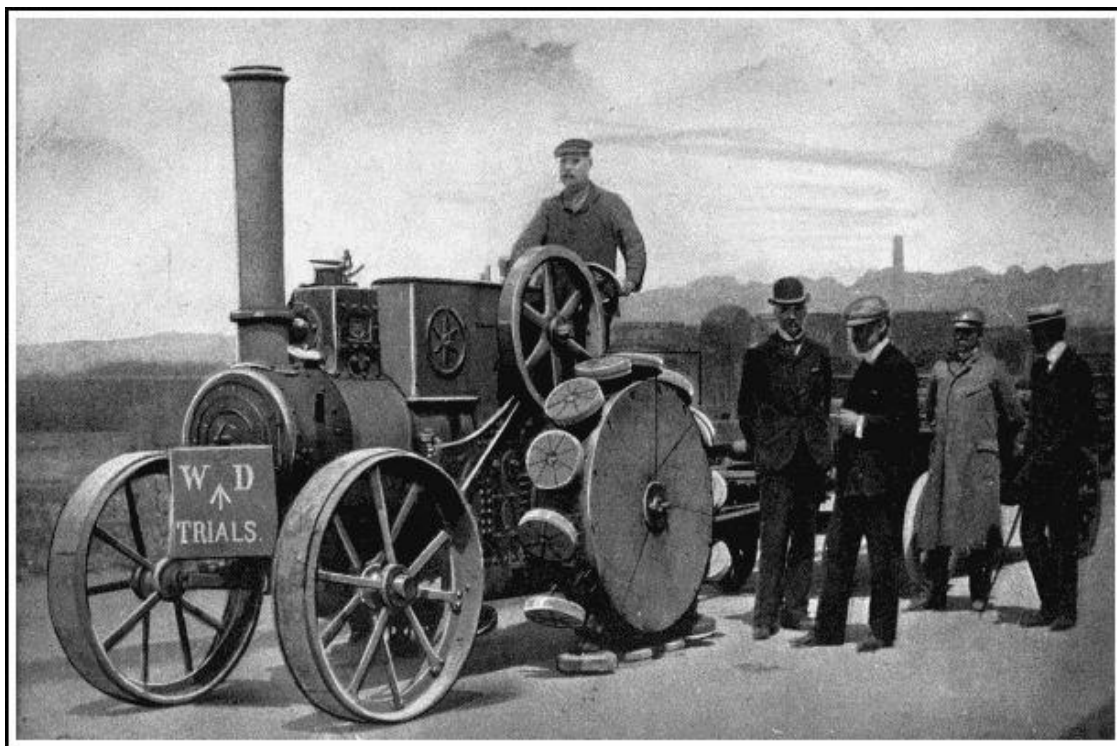


Рис. 4

Крайним примером возможностей педальных перил может служить подъем по лестнице (см. [рис. 4](#)). В таком случае три "педали", несущие вес оси, не находились бы на одном уровне. Это не имеет никакого значения, потому что рама просто наклоняется на своих верхнем и нижнем шарнирах, передняя часть направляющей поднимается на более высокий уровень, чем задняя, а задние спицы выступают из направляющей намного дальше, чем передние, так что двигатель просто перемещается рычагом по своим роликам вверх по наклонной плоскости. Аналогично, при спуске передние спицы выдвигаются дальше всего, и происходит обратное действие.

При таком количестве движущихся частей все должно быть хорошо смазано, иначе износ вскоре станет серьезным. Ножки должным образом смазываются смесью blacklead и консистентной смазки соответствующего качества, которую требуется обновлять только через длительные промежутки времени. Спицы скольжения, ролики и фрикционные муфты смазываются из одной центральной масляной камеры через красивую систему масляных трубок, которая обеспечивает циркуляцию масла по всем движущимся частям. Центральная масляная камера заполняется через одно отверстие и вмещает достаточный запас масла для длительного путешествия.

Теперь мы можем на мгновение перейти от самих педалей перил к транспортным средствам, к которым они прикреплены. Здесь нас снова встречают новинки, поскольку в своих двигателях мистер Диплок устроил все таким образом, что не только передняя и задняя пары колес могут использоваться в качестве приводных механизмов, но и обе принимают участие в управлении. Как можно себе представить, пришлось преодолеть множество трудностей, прежде чем это нововведение было завершено. Но то, что это того стоило, видно по небольшому пространству, в котором может поворачиваться трактор с двойным рулевым управлением, благодаря подвижности обеих его осей, а также по увеличенной мощности. Следует также отметить еще одну важную особенность, а именно. обе оси могут быть наклонены вертикально, так что, когда переднее левое колесо находится выше своего соседа, левое заднее колесо может быть ниже правого заднего колеса. Короче говоря, *гибкость* и *власть* - это идеалы, к достижению которых стремился мистер Диплок. Насколько он преуспел, можно понять из отчетов экспертов. Профессор Хеле-Шоу, F.R.S., говорит: "Pedrail представляет собой, по моему убеждению, успешное решение шагающей машины, которая, устраняя основные возражения против обычного колеса, движущегося по дороге, может быть приведена в движение везде, где может двигаться обычное колесо, и во многих местах, где оно не может. В то же время он обладает механическими преимуществами, которые обеспечили железнодорожной системе такой феноменальный успех. Это представляет собой, по моему убеждению, решение одной из самых сложных механических проблем и заслуживает рассмотрения как изобретение совершенно независимо от каких-либо конкретных средств, с помощью которых оно приводится в действие, независимо от того, установлено ли оно на самодвижущуюся тележку или транспортное средство, приводимое в движение каким-либо органом, механическим или иным.... Способ одновременного приведения в движение всех четырех колес таким образом, чтобы обеспечить максимальный тяговый эффект с помощью эластичного соединения, сам по себе достаточен для того, чтобы отметить двигатель как наиболее ценный отход от общепринятой практики. До сих пор такое управление четырьмя колесами никогда не достигалось успешно, отчасти из-за трудности поворота рулей, а отчасти потому, что до настоящего изобретения мистера Диплока передние и задние колеса взаимодействовали друг с другом - дефект, с которым изобретатель впервые столкнулся и который был преодолен в его первом двигателе".



ТРАКТОР PEDRAIL, УЧАСТВУЮЩИЙ В ИСПЫТАНИЯХ ВОЕННОГО МИНИСТЕРСТВА

Изобретатель, мистер Дж. Б. Диплок, стоит слева от группы. Обратите внимание на то, как ноги постепенно принимают горизонтальное положение по мере приближения к земле.

8 января 1902 года мистер Диплок опробовал двигатель, оснащенный двумя обычными колесами сзади и двумя педалями спереди. Упомянутый выше авторитет присутствовал на судебных процессах, и поэтому его мнение будет интересным. "Моменты, которые меня сразу поразили, были (1) изумительной легкостью, с которой он приводился в действие, (2) небольшим шумом, с которым он работал.... Еще одна вещь, на которую я обратил внимание, была разница в поведении ножек и колес. Ножки, казалось, никоим образом не влияли на поверхность дороги. Сбрасывая на свой путь большие камни размером с кулак, ноги просто устанавливались под углом, проходя по камням, и не раздавливали их; в то время как колесо, идущее следом, неизменно раздавливало камни и, более того, искажало поверхность дороги.

"Поднявшись на вершину холма, я заставил Педали пройти сначала по 3-дюймовым доскам, затем по 6-дюймовым и, наконец, по 9-дюймовому брусу.... Наблюдая за этими экспериментами, с трудом верилось, что вся конструкция не была постоянно искажена и напряжена, тогда как она, очевидно, находилась в пределах игры, допускаемой механизмом. В доказательство этого паровоз Diplock спустился к заводу, и затем я стал свидетелем его подъема по проселку рядом с инженерными сооружениями, который имел колеи глубиной восемь или десять дюймов и представлял собой крутой склон. Эта дорожка была проложена в местах с самой мягкой грязью, и в то время как колеса выдавливали грунт во всех направлениях, ноги Педальей располагались под углами колеи, где она была твердой, или шли по мягкой и податливой грязи, не создавая ни малейшего нарушения окружающей почвы.... Я ушел с этого испытания с твердым убеждением, что увидел то, что, по моему мнению, является началом новой эры в механическом транспорте".

Мистер Диплок рассматривает педрейлс не столько как самоцель, сколько как средство достижения цели, а именно. развитие дорожного движения. На очень больших расстояниях, которые необходимо преодолеть за минимальное время, железная дорога справится сама. Но растет ощущение, что до тех пор, пока железные дороги не смогут питаться вспомогательными видами транспорта более эффективно, чем в настоящее время, и до тех пор, пока отдаленные сельские районы, куда не окупилось бы проведение даже легкорельсовой дороги, не будут ближе соприкасаться с более оживленными районами, наше сообщение нельзя считать удовлетворительным, и мы не получаем максимальной отдачи от наших дорог. Для многих классов товаров *дешевизна* транспортировки имеет большее значение, чем *скорость*; свидетельством тому является тот факт, что уголь так часто отправляется каналом, а не по железной дороге.

Таким образом, вот шанс для трактора *pedrail* и его длинной вереницы транспортных средств, оснащенных колесами *pedrail*, которые улучшат дорожное покрытие, по которому они едут. Г-н Диплок излагает в своей интересной книге "Новая система перевозки тяжелых грузов по дорогам общего пользования" схему сбора грузов с "ответвлений" на "основные" маршруты, где несколько автомобилей будут сцеплены и буксироваться мощными тракторами. На обычных четырехколесных грузовиках трудно набрать номер на крутом повороте, поскольку каждый грузовик описывает более резкий круг, чем его предшественник, причем последний часто пытается подняться на тротуар. Таким образом, четырехколесные грузовики будут заменены двухколесными грузовиками, оснащенными специальными сцепными устройствами, предотвращающими опрокидывание автомобилей и позволяющими им поворачиваться. Автомобили, соединенные таким образом, будут следовать по одной и той же трассе на повороте.

Кузов автомобиля был бы съёмным и стандартного размера. Его можно было бы прикрепить к простой конной раме для перевозки в поле. Там фермер загружал свою продукцию, и когда кузов заполнялся, ее возвращали на дорогу, поднимали краном, прикрепленным к трактору, устанавливали на тележку и колеса и увозили к другим машинам. Изготовив кузова таких размеров, чтобы в обычном железнодорожном грузовике могли поместиться трое человек, их можно было легко увлечь за собой. По прибытии в пункт назначения другой трактор поднимал их, устанавливал на колеса и отправлял потребителю. При таком методе не требовалось бы "дробления массы" товара с момента его первой загрузки до выставления на рынок для продажи.

Все это, конечно, в будущем. Более важным в настоящее время является тот факт, что Военное министерство с самого начала проявило большой интерес к новому изобретению, которое обещает быть полезным для военных перевозок по пересеченной или заболоченной местности. Власти провели испытания с обнадеживающими результатами. Этот смелый писатель, мистер Герберт Уэллс, в своих "Сухопутных броненосцах" изобразил педрейл, принимающий наступательное участие в войне. Огромные, покрытые сталью форты, установленные на перилах и оснащенные тяжелой артиллерией и пулеметами, медленно продвигаются по стране к тому месту, где окопался враг. Форты одинаково неуязвимы для снарядов и пуль, но когда они гигантским шагом преодолевают ров или холм, их артиллерия сеет хаос среди противников, которые в конце концов вынуждены безоговорочно сдаться.

Даже если подножка не предназначена для перевозки оружия поражения, мы можем, после нашего опыта использования лошадей во время англо-бурской войны, понять, насколько важной она может стать для целей комиссариата. Подвиги, которые он уже совершил, делают его просто локомотивом для преодоления труднопроходимой местности, в которой часто оказываются багажные поезда.

В заключение о более мирном его использовании. Когда открывается новая местность, часто должны пройти годы, прежде чем можно будет проложить надлежащую магистраль, однако существует большая потребность в организованной транспортной системе. Там, куда обычные тяговые двигатели или повозки, даже лошади, вряд ли смогли бы проникнуть, трактор *pedrail*, благодаря своим большим плоским ступням, которые придают ему, как кто-то заметил, вид "помеси тягового двигателя и слона", сможет проложить себе путь в авангарде развивающейся цивилизации.

Дома у нас будут все основания приветствовать педаль, если она избавит нас от этих ужасных рифленых колеи, которых так боятся велосипедисты, и благословить ее, если она действительно сделает наши дороги более гладкими, чем они могут похвастаться сейчас.

ГЛАВА VI

ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

МАСЛЯНЫЕ ДВИГАТЕЛИ — ДВИГАТЕЛИ, РАБОТАЮЩИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ГАЗЕ —
ДОМЕННЫЕ ГАЗОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Если углерод и кислород соединяются химическим путем, этот процесс сопровождается явлением, называемым *выделением тепла*. Если к жидкости или газу в замкнутом пространстве приложить тепло, это вызовет сильное разделение их молекул и выработку энергии.

В случае паровой машины топливом является уголь (углерод в более или менее чистой форме), жидкостью - вода. При сжигании топлива в котле образуется газ, который в замкнутом пространстве быстро увеличивает давление на стенки замкнутого резервуара. Если позволить молекулам пара проникнуть в цилиндр, они, стремясь удалиться как можно дальше друг от друга, будут выполнять полезную работу на поршне, соединенном штоками с вращающимся кривошипом.

Здесь мы видим сгорание топлива снаружи цилиндра, то есть под котлом, при этом топливо и жидкость находятся отдельно друг от друга, вне фактического контакта. В газовом или паромасляном двигателе топливо вступает в контакт с рабочей жидкостью, смешивается с ней и сгорает *внутри* цилиндра. Поэтому эти двигатели называются *двигателями внутреннего сгорания*.

Предположим, что в цилиндр было помещено немного пороха, поршень которого был выдвинут почти до упора, и что порох воспламенялся с помощью электричества. Древесный уголь

соединился бы с кислородом, содержащимся в селитре, и образовал бы большой объем газа. Этот газ, нагреваясь при воспламенении, мгновенно расширился бы и с силой выдвинул поршень.

Очень похожая вещь происходит при каждом взрыве двигателя внутреннего сгорания. В цилиндр подается заряд газа, содержащий углерод, кислород и водород, а также некоторое количество воздуха. Этот заряд сжимается при движении поршня внутрь; его температура повышается при сжатии, и в нужный момент он воспламеняется. Кислород и углерод захватывают друг друга и сгорают (или объединяются), при этом тепло увеличивается за счет сгорания водорода. Атомы воздуха расширяются под действием тепла, и поршень совершает работу. Но взрыв происходит гораздо мягче, чем в случае с порохом.

В последние годы двигатель внутреннего сгорания стремительно развивается, вытесняя энергию пара со многих позиций, на которых она когда-то безраздельно господствовала. Мы видим, как он приводит в движение транспортные средства по дорогам и рельсам, водит лодки по воде и выполняет обязанности на электростанциях и плавильных заводах, приводя в движение динамо-машины или воздушные насосы, — не говоря уже о тысяче других полезных видов деятельности, перечисление которых здесь заняло бы несколько страниц.

Десять лет назад двигатель внутреннего сгорания мощностью 100 л.с. был чудом; сегодня выпускаются единичные двигатели мощностью 3000 л.с., и через несколько лет даже эта огромная мощность, несомненно, будет увеличена.

Интересно отметить, что конкурирующие системы - газовая и паровая — в то же время экспериментировали Роберт Стрит и Джеймс Уатт соответственно. В то время как Уатт применил свой гений для полезного развития энергии, скрытой в кипящей воде, Стрит в 1794 году получил патент на двигатель, который приводился в действие взрывами, вызванными испарением скипидарного спирта на поверхности горячего металла, смешиванием пара с воздухом в цилиндре, взрывом смеси и использованием взрыва для перемещения поршня. В его и последующих конструкциях смесь закачивалась из отдельного цилиндра под небольшим давлением. Ленуару в 1860 году пришла в голову идея заставить поршень *всасывать* заряд, тем самым устранив необходимость в отдельном насосе; и многие двигатели, построенные по его патентам, использовались долго, хотя, если судить по современным стандартам, они были очень расточительными по топливу. Два года спустя Альфонс Бо де Роша предложил дальнейшее усовершенствование использования баллона не только в качестве всасывающего насоса, но и в качестве компрессора; поскольку он увидел, что сжатая смесь воспламеняется гораздо быстрее, чем смесь, не находящаяся под давлением. Рохас держал секрет успеха в своих руках, но не смог применить его на практике. "Цикл Отто", изобретенный доктором Отто в 1876 году, на самом деле является лишь материализованным предложением Рохаса. Подавляющее большинство двигателей внутреннего сгорания используют этот "цикл" операций, поэтому мы можем указать его точное значение:—

(1) Смесь взрывоопасного газа и воздуха всасывается в цилиндр поршнем по мере его выхода наружу (*т.е.* в направлении кривошипа) через впускной клапан.

(2) Клапан закрывается, и возвратный поршень сжимает смесь.

(3) Смесь подается, когда поршень начинает свой второй ход наружу и обеспечивает "силовой" ход.

(4) Поршень, возвращаясь снова, выбрасывает взорвавшуюся смесь через выпускной клапан, который начал открываться к концу третьего такта.

Вкратце говоря, "цикл" — это всасывание, сжатие, взрыв, выталкивание; во время каждого цикла дается один импульс, который занимает два полных оборота маховика. Поскольку все первые, вторые и третьи операции поглощают энергию, колесо должно быть достаточно тяжелым, чтобы сохранять достаточный импульс во время "силового" хода для выполнения поршнем всех трех других функций.

Год от года увеличивалась степень сжатия смеси и совершенствовались методы регулирования частоты вращения двигателя, чтобы он мог быть пригоден для работы, при которой "нагрузка" постоянно меняется. За счет удвоения, утроения и учетверения цилиндров привод становится все более и более устойчивым, а упругость приближается к упругости паровой машины.

Двигатель внутреннего сгорания "появился" так поздно, потому что в начале прошлого века условия не были благоприятными для его разработки. Осветительный газ еще не вошел в обиход, а тот угольный газ, который производился, был дорог. Великие нефтяные месторождения Америки и России еще не были открыты. Но пока не было подходящего топлива для этого типа двигателя, уголь, пища паровой машины, был под рукой и в формах, которые, хотя и бесполезны для многих целей, могли с выгодой сжигаться в котле.

Теперь ситуация изменилась. Бензина в избытке; а нефть правильного сорта стоит всего несколько пенсов за галлон. Изобретатели и производители воспользовались этой возможностью. На сегодняшний день двигатель внутреннего сгорания непрерывно развивает более 3 000 000 л.с.

Steam не столкнулся бы со столь грозным соперником, если бы этот соперник не обладал некоторыми большими преимуществами. Что это? Что ж, сначала зайдите на завод, работающий на паровой тяге, и внимательно обратите внимание на то, что вы видите. Затем посетите крупный завод по производству газовых или масляных двигателей. Вы придете к выводу, что последний имеет много преимуществ. Не требуются кочегары. Нет угрозы возможного взрыва котлов. Меньше тепла. Меньше пыли и грязи. Меньше места, занимаемого двигателями. Здесь нет зловонного дыма, который нужно уводить через высокие и дорогие дымоходы. Если работа прекращается на час или на день, тушение пожаров, связанных с отходами, не требуется ни в том, ни в другом случае.

Прежде всего, газовый двигатель более эффективен, или, если вам нравится выражать то же самое другими словами, более экономичен. Если вы используете только одну лошадиную силу в течение одного часа в день, не имеет большого значения, стоит ли эта лошадиная сила в час 4d. или 5d. Но на заводе, где в течение всего дня требуется тысяча лошадиных сил, дополнительные пенсы составляют большую сумму. Поэтому, если владелец обнаружит, что бензин или масло стоимостью в шиллинг выполняют вчетверо больше работы, чем уголь стоимостью в шиллинг, и что любой вид топлива легко достать, вы можете быть уверены, что в том, что касается экономии, он без труда примет решение относительно класса двигателя,

который следует использовать. Фунт угля, сожженный в лучшем типе паровой машины, дает всего 10 % его теплотворной способности в полезной работе. Хорошее моторное масло дает 20-25% , а в специальных типах, как говорят, эти показатели возрастают до 35-40%. Мы можем отметить еще один момент, а именно. что, в то время как паровой двигатель должен поддерживаться как можно более горячим, чтобы быть эффективным, двигатель внутреннего сгорания должен охлаждаться. В первом случае никаких преимуществ, кроме повышения эффективности, не получается. Но в последнем случае вода, циркулирующая по цилиндрам для отвода избыточного тепла, имеет значение для обогрева здания или производственных процессов.

Сопоставляя одно с другим, эксперты сходятся во мнении, что двигатель взрыва является основным двигателем будущего. Steam, по-видимому, развит почти до предела. Его соперник всего лишь наполовину взрослый, хотя уже и гигант.

Некоторые двигатели внутреннего сгорания используют нефть в качестве топлива, превращая ее в газ перед смешиванием с воздухом для образования заряда; другие используют угольный газ, добываемый из осветительных сетей; "бедный газ", производимый на специальных установках для энергетических целей; или природный газ, добываемый из земли. Природный газ встречается в очень больших количествах в Соединенных Штатах, где он транспортируется по трубам под давлением на сотни миль и распределяется по заводам и домам для приведения в действие механизмов, отопления и приготовления пищи. В Англии и Европе наибольшее распространение получили нефтяные двигатели и двигатели, работающие на угольном газе; но в последнее время использование газов из плавильных печей, которые раньше выбрасывались в воздух и растрачивались впустую, и "производственного" газа приобрело большую популярность у производителей. Последней разработкой является газовый двигатель "всасывания", который вырабатывает собственный газ путем втягивания пара и воздуха через тлеющее топливо во время такта всасывания.

Мы рассмотрим различные типы в отдельных разделах, посвященных

(1) К маслоторпливному двигателю,

(2) Двигатель, работающий на производственном газе, и двигатель, работающий на всасывающем газе,

(3) Доменные газовые двигатели,

в отношении установок, использованных в связи с двумя последними.

Все взрывные двигатели (за исключением очень маленьких типов, используемых на мотоциклах) имеют водяную рубашку вокруг цилиндров для поглощения части тепла сгорания, которое в противном случае сделало бы металл настолько горячим, что надлежащая смазка стала бы невозможной, а также привело бы к чрезмерному расширению поступающего газа и воздуха перед сжатием. Идеальный двигатель потреблял бы полную дозу холодной смеси, которая не получала бы тепла от стенок цилиндра и во время взрыва не передавала бы тепло через стенки. Другими словами, идеальным металлом для цилиндров был бы металл, абсолютно не воспринимающий тепло. В отсутствие этого инженеры вынуждены пойти на компромисс и

поддерживать температуру цилиндра при такой, чтобы его можно было надлежащим образом смазывать, но при этом он не становился настолько холодным, чтобы поглощать *слишком много* тепла взрыва.

МАСЛЯНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Они делятся на два основных класса:—

(a) Те, которые используют легкие, летучие минеральные масла, такие как бензин и бензолин, и спирт, растительный продукт.

(b) Те, в которых используются тяжелые масла, такие как парафиновое масло (керосин) и более плотные компоненты каменного масла, остающиеся в перегонных кубах после слива керосина. American petroleum богата горючей нефтью и бензином; Russian - очень тяжелым остатком, называемым *мастакти*. При наличии соответствующего устройства для испарения в двигателе взрывозащиты можно использовать минеральные масла любой плотности.

Первый класс настолько хорошо известен как перевозчик автомобилей и лодок, что нам нет необходимости задерживаться здесь на нем. Однако следует отметить, что двигатели, использующие легко испаряющиеся масла, не обладают большой мощностью, поскольку топливо слишком дорого, чтобы сделать их полезными для установок, где требуются большие единицы мощности. Они были приняты на вооружение для локомотивов из-за их легкости и легкости, с которой их можно запустить. Бензин испаряется при обычной температуре, так что воздух, просто пропущенный над спиртом, поглощает достаточное количество паров для образования взрывоопасной смеси. Широко используемый в настоящее время "струйный" карбюратор повышает эффективность смеси за счет распыления спирта, когда он проходит через очень тонкое сопло в смесительную камеру под действием всасывания из цилиндра. Из-за своих небольших размеров спиртовые двигатели работают на очень высоких оборотах по сравнению с большими нефтяными или газовыми двигателями. Таким образом, в то время как газовый двигатель Körting мощностью 2000 л.с. развивает полную мощность при восьмидесяти пяти оборотах в минуту, миниатюрный цикловый двигатель должен работать со скоростью 2000-3000 оборотов. Вообще говоря, с увеличением размера скорость уменьшается.

Двигателей на тяжелом топливе существует несколько десятков хорошо зарекомендовавших себя типов. Они отличаются методами выполнения следующих операций.

1. Подача масляного топлива в двигатель.
2. Превращение масла в пар.
3. Воспламенение заряда.
4. Управление скоростью.

Все эти двигатели имеют испаритель, или камеру, в которой масло превращается в газ под действием тепла. При запуске двигателя эта камера должна нагреваться с помощью специально разработанной лампы, по принципу действия аналогичной той, что используется малярами для выжигания старой краски с дерева или металла.

Давайте теперь рассмотрим перечисленные выше операции несколько подробнее.

1. *Подача масла.* Топливо перемещается из накопительного бака в испаритель либо под действием силы тяжести через регулирующее устройство для предотвращения "затопления", либо с помощью небольшого насоса, либо за счет всасывания поршня, который *поднимает* жидкость. В некоторых двигателях воздух и газ поступают в цилиндр через один клапан; в других - через отдельные клапаны.

2. *Испарение.* Как уже отмечалось, для запуска двигателя необходимо прогреть камеру испарения. После начала работы лампу можно снять, если двигатель сконструирован таким образом, что при каждом взрыве в стенках камеры накапливается достаточное количество тепла для испарения заряда при следующем ударе. В двигателе Кроссли постоянно горит лампа; двигатель Хорнсби-Экройда зависит от накопления тепла от взрывов в камере, открывающейся в цилиндр. Лучшие проекты примерно поровну распределены между двумя системами.

3. *Воспламенение* сжатого заряда осуществляется одним из четырех способов: путем приведения заряда в конце такта сжатия в контакт с закрытой трубкой, выступающей из цилиндра и нагреваемой снаружи непрерывно горящей лампой; за счет тепла, накопленного в некоторой части камеры сгорания (*т.е.* той части цилиндра, которая не охвачена поршнем); за счет электрической искры; или просто за счет тепла сжатия. Второй и третий методы применимы лишь к сравнительно небольшому числу марок; и дизельный двигатель (из которых более современный) обладает монополией на четвертый.

4. *Управление.* Все двигатели, приводящие в движение механизмы, выполняющие прерывистую работу, например лесопилки или электростанции, соединенные с несколькими двигателями, должны быть очень тщательно защищены от перегрузки. Представьте себе эффект для двигателя, который выжимает всю свою мощность и получает полный заряд топлива, если бы ремень внезапно соскользнул и ему "дали волю". Лопнувшее маховичок было бы лишь одним из результатов. Паровой машиной легко управлять благодаря центробежному действию шарового регулятора, который по мере увеличения скорости постепенно раздвигает свои шарики и поднимает рычаг, соединенный с клапаном в трубе подачи пара. Благодаря своей эластичной природе пар будет выполнять полезную работу, если его подавать в цилиндр в небольших количествах. Но с двигателем внутреннего сгорания возникает проблема, если аналогичным образом регулировать *подачу* смеси, потому что потеря количества означает потерю сжатия и плохое воспламенение. Поэтому многие масляные двигатели управляются устройством, которое, когда скорость превышает определенный предел, полностью перекрывает подачу масла, либо временно выводя масляный насос из строя, либо поднимая выпускной клапан так, чтобы движение поршня не вызывало всасывания - так называемый метод "попадания и промаха".

Используемые средства зависят от конструкции двигателя; и следует сказать, что, хотя все обычно используемые устройства выполняют свое назначение, ни одно из них не является совершенным; это связано скорее с природой двигателя внутреннего взрыва, чем с отсутствием изобретательности со стороны изобретателей. Наиболее устойчивый ход, вероятно, достигается при регулировании дроссельной заслонки, что уменьшает подачу топлива. На легковых автомобилях этот метод практически вытеснил выпускной клапан с регулировкой "попадание-промах"; но в стационарных двигателях мы чаще обнаруживаем, что скорость

регулируется путем удаления из смеси взрывоопасных газов обратно пропорционально объему работы, требуемой от двигателя.

ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ,

из-за некоторых особенностей, присущих ему, рассматривается отдельно. В 1901 году эксперт написал о нем, что "двигатель не достиг никаких коммерческих позиций". Изобретатель герр Рудольф Дизель, однако, завоевал высокое место для своего первичного двигателя среди двигателей, потребляющих жидкое топливо, благодаря его исключительной экономичности. Производители утверждают — в результате многочисленных тестов — что при использовании сырого каменноугольного масла (стоимостью около 2 млн. галлон), который он использует, лошадиная сила может быть развита этим двигателем в течение одного часа *за одну десятую пенни*. Таким образом, ежедневный расход топлива для двигателя мощностью 100 л.с., работающего десять часов в день, составит 8 л. с. 4. 4. Чтобы конкурировать с дизельным двигателем, паровая установка должна быть самого высокого класса с тройным расширением, мощностью не менее 400 л.с. и расходовать в час на лошадиную силу всего 1 3/4 фунта. угля по 9 центов за тонну. Очень немногие большие паровые машины работают в столь благоприятных условиях и с небольшими габаритами 3-4 фунта. количество угля сжигалось бы за каждый "лошадино-энергетический час".

Дизель отличается от других двигателей внутреннего сгорания следующими характеристиками:—

1. Он работает с гораздо более высоким сжатием.
2. Воспламенение происходит самопроизвольно, в результате только высокого сжатия заряда.
3. Топливо не поступает в цилиндр до начала рабочего такта и поступает в виде мелкой струи.
4. Сгорание топлива происходит намного медленнее и, следовательно, обеспечивает более непрерывный и упругий толчок поршня.

Двигатель работает по обычному циклу Otto. Чтобы запустить его, в цилиндр впрыскивается воздух, сжатый в отдельном сосуде. Поршень вылетает, а при возврате сжимает воздух примерно до 500 фунтов. на квадратный дюйм, тем самым делая его раскаленным добела.^[11] Как только поршень снова начинает выдвигаться, клапан в головке блока цилиндров открывается, и струя измельченного масла впрыскивается воздухом, сжатым до 100 фунтов. на квадратный дюйм больше, чем давление в цилиндре. Пар, встречающийся с горячим воздухом, сгорает, но сравнительно медленно: давление в цилиндре во время рабочего хода снижается гораздо более постепенно, чем в других двигателях. Регулирование осуществляется путем регулирования количества масла, поступающего в цилиндр.

Несмотря на высокую степень сжатия, этот двигатель работает с очень небольшой вибрацией. Автор видел, как монетка неподвижно стояла на ребре цилиндра, в котором поршень совершал возвратно-поступательные движения 500 раз в минуту!

ДВИГАТЕЛИ, РАБОТАЮЩИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ГАЗЕ

Эти двигатели работают за счет специального газа, вырабатываемого в устройстве, называемом "продуцентом". Если воздух пропускают через раскаленный уголь в закрытой печи, его кислород соединяется с углеродом и образует углекислый газ, химически известный как CO_2 , потому что каждая молекула газа содержит один атом углерода и два кислорода. Этот газ, являясь продуктом сгорания, не может гореть (*т.е.* соединяться с большим количеством кислорода), но, проходя через тлеющий кокс, уголь или другое топливо, он поглощает еще один атом углерода в каждую молекулу, и мы получаем C_2O_2 , или 2CO , который мы знаем как *монооксид углерода*. Этот газ можно увидеть горящим на поверхности открытого огня очень бледно-голубым пламенем, поскольку он снова соединяется с кислородом, образуя углекислый газ.

Монооксид углерода ценен как нагревательный агент и при смешивании с воздухом образует взрывоопасную смесь.

Если вместе с воздухом, подаваемым в нашу печь, поступает некоторое количество пара, это приводит к дальнейшему химическому воздействию. Кислород пара соединяется с углеродом, образуя монооксид углерода, и выделяет водород. Последний газ, соединяясь при сгорании с кислородом, выделяет сильное тепло; так что, если из топки мы сможем удалить монооксид углерода и водород, мы сможем получить смесь, которая при сгорании будет выделять большое количество тепла в цилиндре двигателя.

В 1878 году мистер Эмерсон Доусон изобрел устройство для производства газа, пригодного для электростанций, причем газ был известен как Газ-производитель или Бедный газ, последний термин относится к его низкому содержанию водорода по сравнению с углем и другими газами. Хотя водород является желательным ингредиентом заряда взрывчатого вещества, он не должен образовывать большой доли, поскольку при сжатии он делает смесь, в которой он участвует, опасно горючей и подверженной самовозгоранию до завершения поршнем такта сжатия. Газообразная вода, очень богатая водородом и получаемая очень похожим способом, поэтому не подходит для двигателей внутреннего сгорания.

Существует много типов производителей, но они подразделяются на две основные категории, *т.е.* *давление* и *всасывание*.

Устройство для производства *давления* состоит из следующих основных частей:—

The *Генератор*, вертикальная печь, питаемая сверху через воздухо непроницаемую ловушку и отключаемая снизу от внешней атмосферы погружением ножки в воду. Любое топливо или зола, попадающие через решетку в воду, могут быть удалены без ухудшения тяги. Воздух и пар нагнетаются в генератор и проходят через топливо с уже описанными химическими эффектами. Затем газы поступают в *охладитель*, заключенный в водяную рубашку, через которую циркулирует вода, и далее в *скруббер*, где они должны проходить вверх через кокс, с которого капает вода из верхних форсунок. В воде скапливаются всевозможные примеси, и газ готов к хранению в газгольдерах или к немедленному использованию в двигателях.

Фунт антрацитового угля, сгоревший таким образом, даст достаточно газа для выработки 1 л.с. в течение одного часа.

Установки для всасывания газа.—С их помощью газ не накапливается в больших количествах, чем необходимо для непосредственной работы двигателя. Фактически, сам двигатель во время тактов всасывания *всасывает* воздух и пар через очень маленькую топку, охладители и скрубберы непосредственно в цилиндр. Таким образом, в печь подается воздух и вода не под давлением снаружи, а за счет всасывания изнутри, отсюда и название "производитель всасывания". В настоящее время строятся всасывающие газовые двигатели для использования на судах, поскольку фунт потребляемого таким образом топлива продвинет судно дальше, чем при сжигании в паровом котле. Очень возможно, что большие океанские лайнеры, которые появятся через двадцать лет, будут оснащены такими двигателями вместо паровых машин тройного и четырехкратного расширения, которые сейчас выполняют эту работу.

ДОМЕННЫЕ ГАЗОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Каждая чугунолитейная доменная печь очень похожа по конструкции и действию на генератор установки по производству добывающего газа. В него через бункер, расположенный в верхних слоях, подаются руда, уголь или кокс, а также известняк. Снизу поступает струя воздуха, нагретого при прохождении через печь из огнеупорного кирпича, нагретого до высокой температуры газообразным окисью углерода, выходящим из печи. Когда плита хорошо прогреется, подачу газа из нее отключают и переключают на машинное отделение, чтобы создать мощность для приведения в действие огромных воздуходувок.

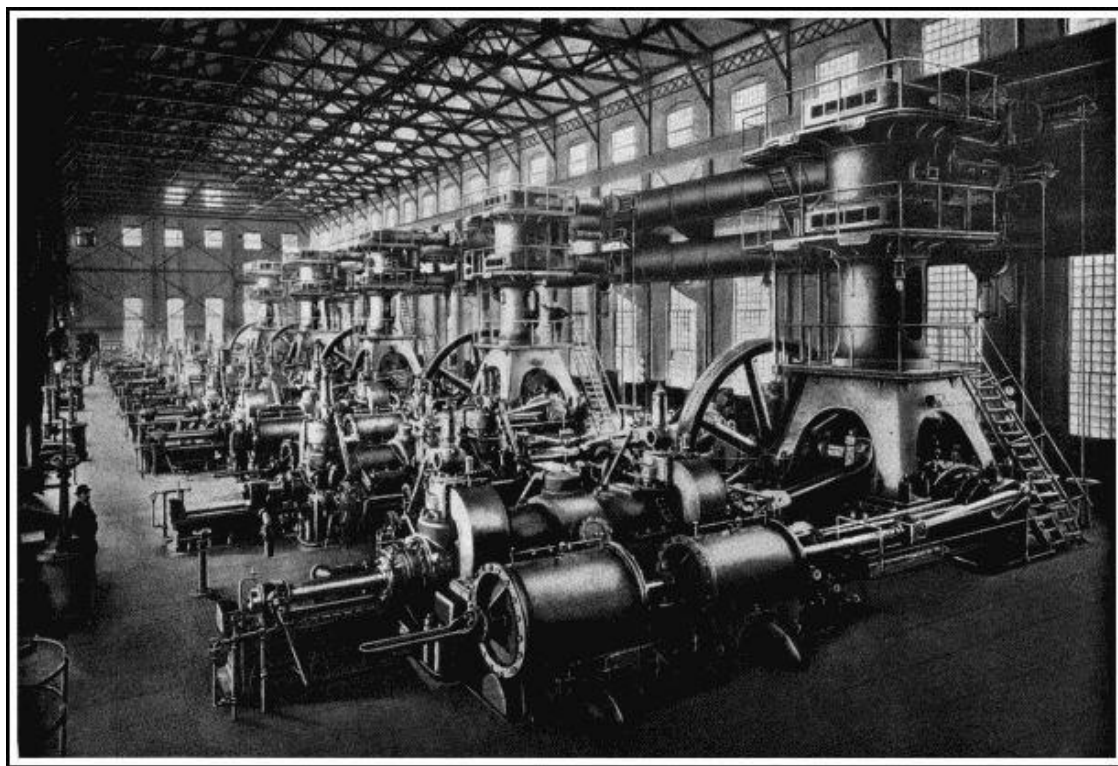
Газ практически не содержит водорода, поскольку воздух, проходящий через топку, сухой; но поскольку он выдерживает высокое сжатие, он очень подходит для использования в больших двигателях. Раньше весь газ из топки выбрасывался на открытый воздух и абсолютно растрачивался впустую; затем его использовали для подачи принудительной тяги в топку; затем для сжигания в котлах; и, наконец, по предложению мистера Б. Х. Твейта, для приведения в действие двигателей внутреннего сгорания для продувки. Таким образом, в результате мы теперь видим самые большие газовые двигатели в мире, установленные там, где газ вырабатывается в наибольших количествах, и получается интересный цикл действий. Двигатель нагнетает воздух; воздух продувает печь и выплавляет железо из руды; в печи образуется газ; газ нагревает воздух или заставляет двигатели перекачивать больше воздуха. Таким образом, двигатели и печь взаимно помогают друг другу, вместо того чтобы все обязательства ложились на одну сторону.

Когда несколько лет назад этот метод был впервые внедрен, двигатели были повреждены из-за присутствия пыли, переносимой с газом из топки. Мистер Б. Х. Туэйт, однако, усовершенствовал средства для отделения вредных веществ, и доменный газ начинает широко использоваться в Англии и на Континенте. Некоторое представление о мощности, которая растрачивалась впустую на металлургических заводах в течение десятилетий прошлого, можно получить из отчета профессора Хьюберта после экспериментов, проведенных в 1900 году. Он говорит, что двигатели большого размера потребляют в среднем не более 100 кубических футов доменного газа на эффективную мощность в лошадиных силах в час, что составляет менее одной четвертой части потребления газа, необходимого для выработки такой же мощности котлами и

хорошими современными конденсационными паровыми машинами, так что доменная печь может получать огромный избыток энергии, если дутьевые двигатели работают на вырабатываемом ею газе, избыток, который может быть еще больше увеличен, если газ будет должным образом очищен. Подсчитано, что на каждые 100 тонн кокса, израсходованного в обычной кливлендской доменной печи, после достаточного учета газа для печей и мощности для лифтов, насосов и т.д., А также газа для работы необходимых продувочных двигателей, образуется избыток по меньшей мере в 1500 л.с.; таким образом, за счет экономии газа за счет очистки и выработки необходимой мощности газовыми двигателями каждый владелец печи будет иметь очень большой избыток энергии для своего сталелитейного или другого производства или для продажи в виде электроэнергии или иным способом.

Однако раньше весь этот газ выпускали, чтобы ветерки могли согреть пальцы! Действительно, как заметил один наблюдательный автор, вид специального завода, возведенного рядом с доменной печью для производства газа для дутьевых двигателей, наводит на мысль о перекачке воды в гору для получения энергии от воды!

Господа . Уэстгарт и Ричардсон из Мидлсбро; компания Джона Кокерилла из Серена, Бельгия; и компания Де ла Вернь из Нью-Йорка входят в число ведущих производителей крупнейших в мире газовых двигателей мощностью до 3750 л.с. каждый. Эти огромные машины, некоторые с маховиками диаметром 30 футов и цилиндрами, достаточно просторными, чтобы в них мог стоять человек, работают на воздуходувках для печей или приводят в движение динамо-машины. На заводах упомянутых производителей двигатели помогли изготовить сталь и превратить оборудование для создания brother monsters.



ГИГАНТСКИЕ ГАЗОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Пять из шестнадцати газовых двигателей Körting мощностью 2000 л.с., построенных нью-йоркской компанией De la Vergne Company для продувки доменных печей Lackawanna Steel Company. Газомоторный завод на этих заводах - крупнейший в мире. Обратите внимание на мужчину слева.

Такое использование "побочного продукта" промышленности примечательно, но с ним можно провести параллель. Печной шлак, когда-то выброшенный за ненадобностью, теперь признается ценным удобрением или перерабатывается в кирпичи, черепицу, цемент и другие строительные материалы. Опять же, бывшие отходы от очистителя угольного газа приобретают важное значение как источник анилиновых красителей, креозота, сахараина, аммиака и масел. Кажется, мы действительно находимся в пределах видимости счастливого времени, когда расточительство будет неизвестно. И поэтому любопытно, что мы все еще используем газ в качестве источника освещения, хотя то же самое, если заставить работать двигатель, давало бы больше мощности освещения в виде электрического тока, питающего лампы накаливания.

СНОСКА:

11. Тот факт, что воздух при сжатии нагревается до температуры сгорания, давно известен китайцам. В "Реке Золотого песка" капитан Джилл пишет: "У туземцев есть устройство, с помощью которого они зажигают свет с помощью сжатого воздуха. Устройство состоит из деревянного цилиндра длиной 2 1/2 дюйма и диаметром 3/4 дюйма. Он закрыт с одного конца; отверстие размером с толстую гусиную ручку, в него помещается герметичный поршень с большой плоской ручкой наверху. Другой конец поршня слегка выдалбливают, и на образовавшуюся таким образом верхушку помещают очень маленький кусочек трута. Цилиндр удерживается в одной руке, поршень вставляется и опускается примерно до половины; затем наносится очень резкий удар ладонью по верхней части ручки; рука должна в то же время сомкнуться на ручке и мгновенно вынуть поршень, когда будет обнаружено, что трут горит. При сжатии воздуха выделяется тепло, достаточное для того, чтобы зажечь трут; но оно снова погаснет, если поршень не будет извлечен очень резко. Я пытался очень много раз, но запутался в бесплодных попытках добыть огонек, потому что туземцы никогда не упускают его из виду".

ГЛАВА VII АВТОМОБИЛИ

МОТОРНЫЙ ОМНИБУС — ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ МОТОРНЫЕ ВАГОНЫ

Развитие автомобиля было феноменальным. В начале 1896 года единственными транспортными средствами с механическим приводом, которые можно было увидеть на наших дорогах, были тяговый паровоз, перед которым шел человек с красным флажком, паровой каток и, в городах, несколько трамваев. Сегодня мотор слышен повсюду, он лавирует в уличном потоке, или поднимает пыль на проселочных дорогах и переулках, или неуклюже тащится со своим грузом товаров уверенной поступью.

Как чисто скоростная машина, автомобиль практически достиг своего предела. При загрузке автомобиля весом всего в тонну мощностью 100 л.с. и более рекордная скорость движения приблизилась к двум милям в минуту на специально подготовленных и особенно подходящих трассах. Даже на крутых холмах такой монстр будет двигаться со скоростью почти восемьдесят миль в час.

Следом за гоночным автомобилем идет туристический автомобиль, двигатель которого развивает скорость шестьдесят миль в час на уровне более мощных моделей или гораздо меньшую скорость в автомобиле, предназначенном для более тихих поездок и для людей, которые не готовы платить за обслуживание. Роскошь того времени вторглась в дизайн автомобилей до тех пор, пока великолепно оформленный и комфортабельно обставленный железнодорожный Пульман не нашел аналога в автомобильном фургоне с помещениями для сна и питания. В то время как городской житель катается в электрическом ландо, защищенном от ветра и непогоды, турист может исследовать дороги мира, удобно расположившись за окнами своей машины стоимостью 2000 гиней, в создании которой инженер и вагоностроитель вложили все свое мастерство.

Насмешка над ненадежностью, однажды высказанная — и вполне справедливо — в адрес автомобиля, быстро теряет свою силу из-за значительных улучшений дизайна и деталей, к которым были привлечены производители. У автомобильной промышленности большое будущее, и призы в ней таковы, что способны соблазнить как изобретателя, так и инженера. Каждую неделю выдается множество патентов на устройства, направленные на совершенствование какой-либо части автомобиля, его шин, колес или двигателей. До тех пор, пока не будут установлены стандартные типы для всех марок автомобилей, этот неугомонный поток идей будет продолжаться. Его объем является самым ярким доказательством жизнеспособности отрасли.

Применений, для которых используется автомобиль, великое множество. На железных дорогах местный транспорт обслуживается автомобильным транспортом. На дорогах количество omnibuses неуклонно растет. Торговцы всех мастей и лица, занимающиеся распределением товаров, обнаруживают, что автомобиль или грузовик с бензиновым или паровым приводом имеет решительные преимущества перед конной тягой. Наши почтовые власти внедрили почтовый фургон с мотором. Военное министерство надеется, что мотор решит некоторые из его транспортных трудностей. Короче говоря, наступила "автомобильная эпоха", которая по отношению к "эпохе железных дорог" будет играть примерно ту же роль, что эта эпоха сыграла в "эпохе лошадей". О конечных последствиях перемен мы можем только догадываться; но мы уже видим по значительному ускорению передвижения везде, где используется двигатель, что многие социальные институты вот-вот подвергнутся революции. Если бы не решительное противодействие паровому omnibusу в тридцатых годах прошлого века, мы, несомненно, жили бы сегодня совсем по-другому. Наше население было бы более рассеяно по всей стране, вместо того чтобы быть согнанным в огромные города. Многие железные дороги остались бы не построенными, но наши дороги содержались бы в гораздо лучшем состоянии, поскольку были построены специальные пути для быстрого передвижения автотранспорта. Нам стоит только взглянуть на страну, находящуюся сейчас на пути развития, чтобы увидеть, что дороги, которые ведут повсюду, в сочетании с автотранспортом в конечном итоге вытеснят или, по крайней мере, сделают ненужной дорогостоящую сеть железных дорог, которая должна быть очень мелкочаистой, чтобы удовлетворять потребности цивилизованного сообщества.

В рамках нескольких страниц невозможно охватить даже десятую часть того пространства, которое занимают вездесущие автомобили, и поэтому мы должны ограничиться беглым взглядом на изготовление их механизма и несколькими короткими экскурсами в те разработки, которые обещают в наибольшей степени изменить наш образ жизни.

Мы начнем с посещения одного из крупнейших автомобильных заводов в мире, выбрав завод господина Дж. Дион и Бутон, чьи имена неотделимы от истории современного автомобиля. Они могут справедливо утверждать, что разобравшись с происхождением, подъемом и прогрессом огромного бизнеса, который они создали, означало бы дать отчет в общих чертах обо всех этапах, через которые двигатель, особенно бензиновый, прошел от своей самой примитивной формы до нынешнего состояния сравнительного совершенства.

В прежние дни граф Альберт де Дион мало интересовался механическими вещами. Он скорее обратился к модному занятию дуэлями, в котором, похоже, сделал себе имя. Но он был не из тех, кто растрчивает свою жизнь на подобные глупости, и когда однажды он прогуливался по парижским бульварам, его внимание привлекла маленькая заводная карета, выставленная на продажу среди других новогодних подарков. Этот момент был чреват серьезными последствиями, поскольку изобретательный ум нашел надлежащий простор для своей энергии. Почему, подумал он, нельзя заставить настоящие автомобили двигаться с помощью какой-нибудь более совершенной формы движущей силы? Наведя справки, он узнал, что автомобиль изготовил рабочий по имени Бутон. Поэтому граф разыскал мастера, с которым он решил проблему, которая теперь стала целью его жизни. Поэтому названия "Дион—Бутон" встречаются на тысячах двигателей по всему миру.

Партнеры добились своих первых успехов с трехколесными велосипедами с паровым и бензиновым приводом, изготовленными в небольшой мастерской на авеню Малакофф в Париже. Затем работы были перенесены в Пюто, который с тех пор превратился в крупнейший автомобильный центр мира, и после еще двухизменений нашел место для отдыха на Национальной набережной. Здесь около 3000 рабочих заняты удовлетворением мировых потребностей в моторах и автомобилях. Давайте войдем в огромный квартал зданий и понаблюдаем за их работой.

Чертежный цех - мозг фабрики. В его стенах опытные чертежники воплощают новые идеи в практическую форму. Чертежи отправляются в модельный цех, где детали сначала изготавливаются из дерева. В цехе установлены десятки больших верстаков, циркулярных пил и строгальных станков, один из которых выполнен в виде вращающегося барабана с несколькими рубанками, который вращается тысячи раз в минуту и отформовывает шероховатую поверхность блоков из твердых пород дерева, как будто это большое количество глины. Эти блоки вырезаются, строгаются и точатся, а затем передаются в руки исключительно квалифицированных рабочих, которые с помощью линейки, штангенциркуля и стамески с удивительным терпением и точностью придают форму цилиндрам и другим деталям в соответствии с представленными перед ними чертежами.

После того, как модель вылеплена, следующим шагом является изготовление из нее глиняной формы с отверстием в верхней части, через которое заливается расплавленный металл. Литейный цех наиболее живописен в зловещем стиле Рембрандта: "Везде темно. Пол, стены и

крыша черные, а рабочие-литейщики похожи на немых кающихся грешников в мешковине и пепле. В конце здания есть приподнятая кирпичная кладка, и когда посетитель может видеть в темноте, он различает ряд приподнятых крышек по верху, в то время как тут и там разбросаны огромные железные ковши, похожие на ведра. По команде бригадира мужчина поднимается по кирпичной кладке и снимает крышку, когда вверх бьет столб интенсивного белого света. Создается впечатление, что он исходит из недр земли, подобно отверстию, открывающемуся в вулкане. Мужчина перелезает через отверстие, в которое опускает ковш на конце длинного шеста, а затем поднимает его, снова наполненный блестящей жидкостью соломенного цвета, так близко к себе, что мы содрогаяемся при мысли о том, что она может пролиться ему на ноги, он выливает расплавленный металл в большой ковш, который берут двое мужчин и разливают жидкость по формам. Работа сложнее, чем кажется, поскольку требуется много практики, чтобы заполнить формы таким образом, чтобы избежать выдувных отверстий и дефектов, которые являются столь серьезным предметом в литейном производстве".

В соседнем цехе, где производится закалка, установлены шесть огромных печей с раздвижными фасадами. В нем установлены детали, которые были выкованы или обработаны механической обработкой и подвергнуты воздействию высокой температуры при покрытии древесным углем, так что поверхность металла может впитывать углерод при высоких температурах и становиться чрезвычайно прочной. Такой обработке подвергаются все валы, шестерни и другие движущиеся части автомобиля, что позволяет значительно снизить вес используемого металла и значительно повышает его износостойкость. После "карбонизации" материал закаляют путем погружения в воду при определенной температуре, о чем судят по цвету раскаленного металла.

Теперь мы переходим в токарный цех, где цилиндры растачиваются шлифовальным кругом, быстро вращающимся на эксцентриковом валу, который по мере вращения постепенно продвигается через цилиндр. При этой операции необходима предельная точность, до 1/10 000 доли дюйма, поскольку отверстие должно быть идеально цилиндрическим, а также стандартного размера, чтобы любой стандартный поршень мог точно подойти к нему. После сверления или, скорее, шлифования, стенки цилиндра тщательно полируются, и изделие готово к испытаниям. Рабочий, которому поручена эта задача, герметично закрывает концы, вставляя цилиндр между пластинами гидравлического пресса, и закачивает воду до требуемого давления. Если есть малейшая трещина, расселина или отверстие, вода проникает через них, и предмет обречен на свалку.

В "моторном отсеке" находятся десятки цилиндров, картеров и шестерен, готовых к отделке. Здесь внешняя сторона просверленных цилиндров обрабатывается напильниками для удаления любых отметин и грубых выступов, оставленных формами. Люди берут в руки алюминиевые рукоятки, которые обтачивают края в том месте, где сходятся две половинки, с удивительным мастерством и точностью откалывая металл. Затем края гладко отшлифовываются, и после точной подгонки половинок отверстия для соединяющих их болтов просверливаются на специальном станке, который последовательно вставляет сверло в каждое отверстие.

Посмотрев на различные операции, которые приходится выполнять цилиндру, мы переходим в другой цех, где расположены длинные ряды верстаков, где изготавливаются различные детали двигателя. Каждая деталь, какой бы маленькой она ни была, имеет первостепенное значение,

поскольку выход из строя даже крошечного штифта может привести к остановке самого большого автомобиля. Мы видим человека, который проверяет диски насоса по стандартному шаблону, чтобы доказать их абсолютную точность. Рядом другой человек заканчивает работу с маховиком, откалывая кусочки металла, чтобы сделать правильную балансировку. Теперь мы понимаем, что станки не могут полностью вытеснить человеческую руку и глаз. Слесари касаниями напильника удаляют вещество в таких ничтожных количествах, что может показаться, что его удаление не имеет никакого значения. Но "материя не в том месте" является причиной многих поломок.

Мы, естественно, должны ожидать, что двигатели, отлитые по одной и той же схеме, обработанные одними и теми же машинами, законченные одними и теми же людьми, дадут идентичные результаты. Но как два велосипеда одинаковой марки будут работать по-разному, так и двигатели одного типа имеют особенности. Поэтому моторы доставляют в испытательный зал и прикрепляют болтами к двум рядам стендов, по сорок штук за раз. Здесь они работают под напряжением в течение длительного времени, создавая оглушительный грохот, пока все части не заработают "на славу". Мощность двигателей проверяется путем подключения их к динамомашине и измерения величины тока, вырабатываемого при определенной скорости.

Мы могли бы задержаться в цехах, где изготавливаются аккумуляторы, свечи зажигания и другие части электрического оборудования автомобиля, или в лаборатории, где химики изучают результаты работы нового сплава с помощью мощных микроскопов и удивительно тонких весов. Но мы остановимся только для того, чтобы отметить мощную машину, которая растягивает и дробит металл, чтобы убедиться в его прочности. Экспериментируя, мы не жалеем сил. Химик, склонившийся над своими пробирками, играет такую же важную роль в создании автомобиля, как литейщик или токарь.

Механический цех - наглядный пример использования инструментов, рассмотренных в предыдущих главах этой книги. "Вот огромный строгальный станок, перемещающийся взад и вперед по медному бруску. Коленчатый вал был вырезан из цельной стали путем сверления отверстий близко друг к другу в толстой пластине, и две стороны пластины были отломаны, в результате чего получился грубый вал, края которого состоят из значительного количества полукругов. Вал медленно вращается на токарном станке, и возникают крошечные облачка дыма, когда инструмент срезает куски металла, придавая валу круглую форму. Другие станки из быстрорежущей инструментальной стали обрабатывают зубчатые валы. Точат маховики и нарезают червячные валы. Все эти трудоемкие операции выполняются машинами, каждая из которых находится под контролем одного человека, чей разум сосредоточен на работе, готового остановить машину или отрегулировать материал по мере необходимости. В отличие от тяжелых станков, мы перейдем к легким автоматическим инструментам, которые сгруппированы в галерею.... Глаз сбивается с толку движущейся массой, но вращение валов шкивов и щелканье токарных станков успокаивают слух, в то время как разум поражен изобретательностью человека в ограничении труда с помощью машин, за полудюжиной которых можно легко ухаживать одной рукой, которой нечего делать, кроме как следить за тем, чтобы в них подавался материал. В станок вставляется стальной стержень, и револьверная головка с полудюжиной различных инструментов подводит сначала один, а затем другой конец стержня, залитый густым маслом, так что его быстро поворачивают, сверлят и формуют колпачки, гайки, болты и множество других мелких принадлежностей, необходимых для сборки автомобиля. При виде того, как вся эта работа выполняется механически и методично, практически без каких-либо

других затрат, кроме капитала, необходимого для обслуживания машин и их приведения в движение, возникает вопрос, как могла бы развиваться автомобильная промышленность без этого трудосберегающего механизма. В любом случае, если бы все эти мелкие детали приходилось изготавливать вручную, несомненно, стоимость автомобиля была бы значительно выше, чем она есть, даже если бы она не достигала такой цифры, которая делает ее непомерно высокой для всех, кроме богатых покупателей. Внизу, на одной стороне галереи, станки обрабатывают зубчатые колеса с такой точностью, что при проверке путем их соединения на штифтах на верстаке в конце галереи очень редко обнаруживается дефект какого-либо из них. Этот комплекс автоматических инструментов является одним из крупнейших в своем роде на автомобильном заводе, если не в любом другом машиностроительном цехе, и каждый из них был тщательно отобран с учетом его эффективности для определенных классов работ, так что мы видим станки из Америки, Англии, Франции и Германии".

В слесарных мастерских собирается множество деталей, образующих *шасси* или механическую тележку автомобиля, к которой в отдельном цехе добавляется кузов для размещения пассажиров. Весь автомобиль окрашен и тщательно покрыт лаком после того, как он побывал в дороге для испытаний, чтобы обнаружить любое слабое место в его анатомии. Затем автомобиль готов к продаже.

Если учесть грохот, который приходится выдерживать автомобилю с высокой мощностью, и высокую скорость его движущихся частей, можно понять, почему эти детали должны изготавливаться так тщательно и точно, а также то, как этот уход должен приводить к снижению стоимости готового изделия. Было сказано, что легко сделать хорошие часы, но трудно изготовить хороший мотор; ибо, хотя они оба требуют одинаковой точности и мастерства, последний должен выдерживать гораздо больший износ пропорционально. Когда вы смотрите на первоклассный автомобиль, носящий имя великого производителя, у вас перед глазами одно из самых замечательных устройств, которые только может показать мир.

Мы не оставим работы де Дион-Бутона, не взглянув еще раз на человеческий фактор. У компании никогда не бывает простоя, и, следовательно, она может нанимать одно и то же количество людей круглый год. Они гордятся тем фактом, что подавляющее большинство мужчин работают у них в течение нескольких лет, в результате чего вокруг них сформировался класс рабочих, которые постоянны, надежны и, прежде всего, искусны в той конкретной работе, которой они занимаются. В стране насчитывается более 2600 мужчин и около 100 женщин, причем последние заняты в основном на производстве зажигательных свечей и в других цехах, где нет ночной работы. В основном это жены или вдовы старых работников, и, таким образом, находя для них работу, фирма обеспечивает тех, кто в противном случае остался бы без средств, и в то же время зарабатывает благодарность их сотрудников.

Примечание.—Автор с благодарностью признает помощь, оказанную господами. de Dion-Bouton, Ltd., при предоставлении материалов для этого отчета о своих работах.

МОТОРНЫЙ ОМНИБУС

До эмансипации автомобильного транспорта в 1896 году корпорациям было выдано разрешение на эксплуатацию трамваев, приводимых в движение механической энергией, по городам. Паровой трамвай, двигатель которого был защищен кожухом, скрывавшим механизм от глаз норовистых лошадей, сновал взад и вперед по нашим улицам, таща за собой одну или

несколько повозок. Электрический трамвай в настоящее время пришел из Америки и вскоре установил свое превосходство над пароходом в отношении скорости, отсутствия запаха и дыма, а также бесшумности: общепринятой была система, изобретенная в 1887 году Фрэнком Дж. Спрэггом, в которой подвесной кабель, закрепленный на столбах или перекинутый с проводов, перекинутых через рельсы, подает ток на рычаг тележки, выступающий из транспортного средства. Обратный ток проходит через рельсы, которые выполнены электрически непрерывными за счет того, что их отдельные длины либо сварены вместе, либо соединены металлическими полосами.

В Америке, где широкие улицы и быстро растущие города являются правилом, электрический трамвай служит очень полезным целям; лучшим доказательством его полезности является общий пробег путей. Статистика за 1902 год показывает, что с 1890 года пробег увеличился с 1261 до 21 920 миль, а количество перевезенных пассажиров - с 2 023 010 202 до 4 813 466 001, или на 137·94 процента. Интересно отметить, что электричество в Соединенных Штатах почти полностью вытеснило пар и тягу животных в том, что касается уличных автомобилей; поскольку 5661 миль, когда-то пройденная с помощью animal power, сократилась до 259, а на паровую тягу может претендовать только 169 миль пути.

Следом за Соединенными Штатами идет Германия как потребитель электроэнергии для транспортных целей; хотя она занимает очень плохое второе место с пробегом всего около 6000 миль; а Англия занимает третье место с пробегом около 3000 миль. То, что Британские острова, так хорошо обеспеченные железными дорогами, так плохо оборудованы трамваями, становится понятным, если учесть узость улиц ее крупнейших городов, где больше всего требуется хорошее обслуживание общественным транспортом. Прокладка трамвайной линии требует расчистки улицы, а во многих случаях и закрытия этой улицы для движения транспорта. Мы с трудом можем представить себе перебои в бизнесе, которые могли бы возникнуть в результате такой блокировки, скажем, Стрэнда и Хай-Холборна; но поскольку было подсчитано, что не менее пяти миллионов фунтов стерлингов ежегодно теряется нашей огромной столицей из-за перебоев в газоснабжении, водоснабжении, телеграфировании и телефонной связи, которые лишь частично перекрывают магистрали, или из-за перекладки дорожного покрытия, что при надлежащем проведении не является очень длительным делом, мы могли бы оценить финансовые потери от прокладки трамвайных рельсов во многие миллионы.

Даже если бы они были проложены, проблемы не прекратились бы, потому что трамвай прикован к своему пути и не может уступить дорогу другому движению. Эта непригодность стала причиной большого возмущения, поднятого в последнее время против того, как трамвайные компании монополизировали главные улицы и подходы ко многим нашим крупнейшим городам. В то время как электрический трамвай выгоден большому классу людей как дешевый способ передвижения между домом и бизнесом, он, к сожалению, ставит в затруднительное положение всех владельцев транспортных средств, досадно задерживающихся из-за трамвая. В Брентфорде, если взять печально известный пример, двойная трамвайная линия настолько полностью заполняет Хай-стрит, что в некоторых местах телега или экипаж не могут остановиться у бордюрного камня.

Еще одно справедливое обвинение трамвайной линии заключается в том, что рельсы и их укладка опасны для велосипедистов, автомобилистов и даже большегрузных транспортных

средств, особенно в сырую погоду, когда демон "бокового скольжения" становится настоящим кошмаром.

Таким образом, английские муниципалитеты сталкиваются с серьезной проблемой. Необходимо улучшить передвижение; как это можно обеспечить наилучшим образом? Плавными, роскошными, хорошо освещенными электрическими трамваями, передвигающимися по рельсам, проложенным с большими затратами, и постоянно доставляющими неудобства большей части населения; или транспортными средствами, независимыми от центрального источника энергии и свободными двигаться в любом направлении в соответствии с потребностями дорожного движения? Там, где существуют трамвайные пути, те, кто отвечает за их прокладку из расчета несколько тысяч фунтов стерлингов за милю, естественно, неохотно отказываются от них. Но там, где стационарный путь еще не появился, открыт альтернативный вид транспорта, а именно. автомобильный омнибус. Совсем недавно мы наблюдали в Лондоне и других городах значительное увеличение количества автобусов, которые часто курсируют далеко вглубь страны. С точки зрения скорости они значительно превосходят автомобили с лошадьми, и статистика показывает, что их эксплуатация также обходится дешевле по сравнению с перевозимыми тарифами, в то время как пассажиры единодушно признают, что они более комфортны. Приятно пересесть с древнего, дребезжащего транспортного средства, запряженного двумя лошадьми, которое трясет нас на неровных дорогах и иногда вызывает мурашки по спине при нажатии на тормоза, на вместительный паровой или бензиновый автобус, который обгоняет и прокладывает себе путь в более медленном потоке машин. Таким образом, автобусы переполнены, в то время как конные соперники по тому же маршруту тащатся полупустыми. Поскольку транспортные средства одного класса могут двигаться со средней скоростью десять миль в час по сравнению с четырьмя милями в час у другого, неудивительно, что так и должно быть. Даже если эксплуатационные расходы автомобильного автобуса на заданное расстояние превышают расходы электрического трамвая, мы должны помнить, что, в то время как автобус курсирует по уже существующим дорогам, на прокладку трамвайного пути необходимо вложить огромный капитал, и проценты с этой суммы должны быть добавлены к общим эксплуатационным расходам.

Следующее десятилетие, вероятно, определит, будут ли автомобили или трамваи обслуживать потребности населения в районах, где в настоящее время не существует какого-либо эффективного обслуживания. В Лондоне на дорогах массово появляются автобусы, и недалек тот день, когда лошадь исчезнет из автобуса, поскольку она уже быстро исчезает из передней части трамвая.

Для приведения в движение автобуса используются как бензин, так и пар, а в некоторых случаях и комбинация бензина и электричества. Пока не решено, какой вид энергии обеспечивает наилучшие результаты. Бензин, вероятно, является более дешевым топливом, но пар обеспечивает более тихую работу; и если бы электрические аккумуляторные батареи были сделаны достаточно легкими и долговечными, они могли бы претендовать на приоритет. Недавно появилась новая форма аккумулятора — von Rothmund, — которая обещает хорошие результаты, поскольку по весу она намного превосходит по емкости любой другой тип и сконструирована таким образом, что выдержит много грубого использования. Автомобиль, оснащенный аккумулятором von Rothmund весом около 1500 фунтов. пробегает 200 миль на одном заряде, и ожидается, что с усовершенствованием двигателей аккумулятор емкостью 1100

фунтов сможет легко пробегать 150 миль по сравнению с 50 милями в случае свинцовой батареи такого же веса.

Существует большая сфера, открытая для автомобильного транспорта за пределами районов, где электрический трамвай мог бы составить ему серьезную конкуренцию. Перед нами схема Великой Западной железной дороги, одной из самых предприимчивых систем с точки зрения использования двигателей для подачи рельсов. Функционируют не менее тридцати дорожных служб, и их число неуклонно увеличивается. На самом деле, похоже, что в ближайшем будущем автомобильное сообщение в значительной степени вытеснит железнодорожную ветку, по которой ходит очень мало поездов в день. Автобусное сообщение, курсирующее каждые полчаса между городом и ближайшей важной станцией магистрали, было бы более ценным для жителей, чем полдюжины поездов в день, особенно если бы к пассажирскому транспорту добавились грузовики для перевозки багажа и тяжеловесных грузов.

В этой связи можно отметить изобретение М. Ренара — автопоезд из нескольких транспортных средств, буксируемый одним двигателем. Мы все видели, как пытит тяговый локомотив вместе с хвостом грузовиков, и были впечатлены весом локомотива, а также тем, как поезд занимает дорогу при прохождении поворота. Вес необходим для обеспечения достаточного сцепления для перемещения всего состава, в то время как распределение транспортных средств по проезжей части на кривой обусловлено тем фактом, что каждое транспортное средство не следует по пути предыдущего, а описывает часть меньшего круга.

М. Ренар в своем автопоезде избежал необходимости в тяжелом тракторе, снабдив *каждое* транспортное средство парой ведущих колес и передав мощность на эти колеса с помощью специального гибкого карданного вала, который проходит от мощного двигателя ведущего транспортного средства под всеми остальными транспортными средствами, последовательно взаимодействуя с механизмами, прикрепленными ко всем ведущим осям. Таким образом, каждый автомобиль обеспечивает свой коэффициент сцепления для собственного движения, и необходимость в большом весе отпадает. Специальные сцепные устройства обеспечивают точное следование пути, пройденному трактором, всеми его сопровождающими. Подобный электропоезд проследовал из Парижа в Берлин и привлек к себе большое внимание.

"Вытеснит ли это, - спрашивает автор Всемирной книги, - в конечном счете обычный тяговый двигатель и его тяжелые прицепные тележки?" Каждый муниципалитет и совет графства слишком болезненно осознают ужасное воздействие громоздких колес этих громоздких локомотивов и поездов на дороги. Однако в случае с поездом Renard прицепные вагоны могут быть легкой конструкции, передвигаться на обычных колесах, которые не разрезают и иным образом не повреждают поверхность проезжей части. Можно перечислить множество других преимуществ, присущих такому поезду. Наиболее важными, однако, являются гибкость всего поезда; его полный контроль; более высокая скорость без какой-либо сопутствующей опасности; его замечательные механизмы торможения, которые обеспечиваются непрерывной передачей карданного вала непосредственно с ведущими колесами каждого вагона; его низкая стоимость обслуживания и мгновенное использование; и сокращение числа людей, которым требуется внимание поезда во время движения".

Если бы система была успешной, у нее было бы достаточно возможностей для перевозки пассажиров и товаров через районы, слишком малонаселенные, чтобы сделать железную

дорогу прибыльной. Люди говорили бы о путешествиях или отправке товаров "поездом в десять тридцать", точно так же, как сейчас мы говорим о "одиннадцати пятнадцати до города".

Автофургон уже зарекомендовал себя как перевозчик и распространитель почты. Приведу лишь пару примеров, когда есть сообщение между Лондоном и Брайтоном, а также Ливерпулем и Манчестером. На острове Уайт моторные омнибусы соединяют все основные города и деревни. Каждый автобус представляет собой передвижное почтовое отделение, в котором по договоренности с Генеральным почтмейстером любой желающий может отправлять письма на установленных остановках или всякий раз, когда транспортное средство останавливается с какой-либо целью.

В Париже, Лондоне, Берлине почтовый фургон - обычное явление. Она проникла даже в глубь Индии, где магараджа Гвалиора использует специально оборудованный паровой автомобиль для доставки своей личной почты. И, как бы показывая, что человек сам по себе не выиграет от нового способа передвижения, Пэрис владеет автомобилем, который развозит потерявшихся собак из разных полицейских участков в Собачий приют! На самом деле, кажется, что нет никакой цели, для которой можно было бы использовать гужевое транспортное средство, которое либо не было, либо вскоре будет затронуто мотором.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ МОТОРНЫЕ ВАГОНЫ

На заре железнодорожного строительства использовались транспортные средства, которые сочетали в себе паровоз и обычный пассажирский вагон. После многолетнего заброски "паровой вагон" был возрожден в 1902 году Лондонской, Юго-Западной и Великой Западной железными дорогами для местного обслуживания и обслуживания пассажирских перевозок на железнодорожных ветках. С того года количество железнодорожных вагонов увеличилось; некоторые из них приводятся в движение паром, другие - бензиновыми двигателями, а третьи, опять же, электричеством, вырабатываемым бензиновыми двигателями. Первый класс нам не нужно описывать подробно, поскольку в нем нет особенностей, представляющих особый интерес.

На "Норт Истерн" эксплуатировались два железнодорожных двигателя, каждый длиной пятьдесят два фута, с отделениями на каждом конце для водителя и центральным салоном для перевозки пятидесяти двух пассажиров. Четырехцилиндровый бензиновый двигатель Wolseley мощностью 80 л.с. приводит в действие электрогенератор Westinghouse, который подает ток в пару электродвигателей мощностью 55 л.с., приводимых в движение ходовыми колесами. Воздушный компрессор, установленный на задней тележке, обеспечивает работу пневматических тормозов Westinghouse, в то время как в дополнение к этому установлен мощный электрический тормоз, воздействующий как на рельсы, так и на колеса. Карета весит тридцать пять тонн.

Главным преимуществом этой "составной" системы передачи мощности является то, что двигатель продолжает работать с постоянной частотой вращения, в то время как мощность, которую он развивает в электродвигателях, регулируется переключателями, которые управляют действием якоря и возбуждающих магнитов. При выполнении тяжелой работы в двигатель подается больше газовой смеси, а генераторы работают таким образом, чтобы развивать

полную мощность. Таким образом, устраняются все шестерни с регулируемой частотой вращения и сцепления, необходимые при подключении бензинового двигателя к ведущим колесам.

Последняя система, однако, обеспечивает большую экономию топлива, и Великая Северная железная дорога приняла ее, отдав предпочтение бензиново-электрической. Эта железная дорога имеет множество небольших ответвлений, проходящих через малонаселенные районы, которые, хотя и важны как ответвления от основных путей, часто работают в убыток. Удовлетворительный тип автомобильного транспорта позволил бы не только избежать этой потери, но и в значительной степени предотвратить конкуренцию дорожных двигателей.

Автомобиль должен быть достаточно мощным, чтобы при случае перевозить один или два дополнительных фургона, поскольку иногда пассажиров могут сопровождать лошади и тяжелый багаж. Господа. Дик, Керр и Компания построили автомобиль, который вместе с пассажирами весит около шестнадцати тонн. Движущая сила обеспечивается двумя четырехцилиндровыми бензиновыми двигателями типа Daimler, каждый мощностью 36 л.с. Они подвешены на специальной раме, независимой от той, на которой установлен кузов автобуса, так что вибрация двигателей не беспокоит пассажиров даже в состоянии покоя. Отличительной особенностью автомобиля является легкость механизма — всего две тонны весом, — хотя он развивает достаточную мощность, чтобы передвигать карету со скоростью пятьдесят миль в час. Проехав 2000 миль, оборудование не обнаружило заметных признаков износа, так что компания считает, что нашла надежный тип двигателя для работы на короткой линии между Хэтфилдом и Хартфордом.

Поскольку один человек может управлять бензиновым автомобилем, в то время как для паровой машины необходимы двое — водитель и кочегар, использование этих транспортных средств приведет к значительному снижению заработной платы.

Инженеры считают моторные тележки очень удобными для осмотра линий, находящихся под их опекой. На Лондонской и Юго-Западной железной дороге работает тележка, приводимая в движение двигателем мощностью 6-8 л.с. и снабженная переключателем передач, обеспечивающим шесть, пятнадцать и тридцать миль в час в любом направлении. Он вмещает четырех человек. В колониях, особенно в Южной Африке, где уголь и древесное топливо дефицитны или дороги, моторные тележки, способные перевозить бензин на расстояние 300 миль, быстро завоевывают популярность среди железнодорожных инспекторов.

Производители обращают свое внимание на бензиновые маневровые двигатели, полезные на товарных складах, в шахтах, при канализационных работах. Такие фирмы, как Messrs. Модслей и компания из Ковентри; компания Wolseley Tool and Motor Car Company; господа. Панхард и Левассор; господа. Керр, Стюарт и Компания выпустили локомотивы такого типа, которые способны выдерживать нагрузку до шестидесяти тонн. Тот факт, что бензиновый двигатель готов к работе в любой момент, на холостом ходу не "съедает голову" и не имеет печи или котла, требующих внимания, говорит в его пользу там, где приходится перевозить сравнительно легкие грузы.

ГЛАВА VIII

МОТОР НА ПЛАВУ

ПРОГУЛОЧНЫЕ КАТЕРА — МОТОРНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ ШЛЮПКИ — МОТОРНЫЕ РЫБАЦКИЕ ЛОДКИ — МОТОРНЫЙ ПОЖАРНЫЙ ПОПЛАВОК — МЕХАНИЗМ МОТОРНОЙ ЛОДКИ — ДВУХТАКТНЫЙ МОТОР - МОТОРНЫЕ ЛОДКИ ДЛЯ ВОЕННО—МОРСКОГО ФЛОТА

Совершив такие завоевания на суше и сделав возможными воздушные подвиги, которые вряд ли могли быть выполнены с помощью пара, взрывной двигатель еще раз подтверждает свою универсальность благодаря прекрасным действиям в воде.

На Парижской выставке 1889 года Готлиб Даймлер, изобретатель, сделавший бензиновый двигатель коммерчески ценным средством передвижения, показал небольшую лодку с газовым приводом, которая большинством посетителей Выставки была принята за обычный паровой катер и не вызвала особого интереса. Не смущенный этим недостатком оценки, мистер Даймлер продолжал совершенствовать идею, для которой он провидческим взором увидел большие возможности; и вскоре моторные катера стали довольно обычным явлением на реках Германии. Они были приняты с некоторым энтузиазмом в Соединенных Штатах, как особенно подходящие для внутренних озер и водных путей, которыми эта страна так изобилует; но не получили особого признания со стороны англичан, которые, как можно было разумно ожидать, проявят большой интерес к любому новому морскому изобретению. Однако теперь английские производители полностью осознали свою ошибку; и со всех сторон мы видим лодки, построенные фирмами, конкурирующими за лидерство в отрасли, которая через несколько лет может достичь колоссальных масштабов.



СОВРЕМЕННЫЙ АВТОМОБИЛЬ И ЛОДКА

На заднем плане - гоночная моторная лодка "Нейпир II", которая в пробном рейсе преодолела "мерную милю" со скоростью 30·93 мили в час. На переднем плане - гоночный автомобиль "Нейпир", который развил скорость 104·8 миль в час.

До недавнего времени судовой мотор был небольшим устройством, развивавшим всего несколько лошадиных сил. Но поскольку газовый двигатель для работы с автомобилями был так значительно усовершенствован за последнее десятилетие, он привлек внимание как конкурент паровому двигателю для управления катерами и прогулочными лодками и вскоре зарекомендовал себя как надежный движитель судов значительных размеров. Чтобы способствовать развитию отрасли, проверить выносливость машины и показать слабые места механической конструкции, испытания и гонки были организованы во многом по тем же

принципам, что и те, которые привлекли внимание публики к автомобилю, - гонки в Соленте, по ту сторону Ла-Манша и Средиземного моря. Скорость, как и в случае с автомобилями, на моторной лодке возросла очень быстро. Когда в феврале 1905 года гонщица из Нейпира сделала несколько пробных пробежек на мерной миле по Темзе в Лонг-Рич, на первом заезде она разогналась до 28·57 миль в час. При повороте прилив был благоприятным, и показатели поднялись до 30·93 м. в час, в то время как третий улучшил этот показатель более чем на милю. Ее средняя скорость составила 29·925 м./ч., что примерно на 2/3 м./ч. выше предыдущего рекорда, который принадлежит американскому Челленджеру. У последней, однако, местом проведения были тихие воды озера, так что выступление Нейпир на самом деле было даже более похвальным, чем можно было бы предположить по простым цифрам. На ленче, завершившем испытания, мистер Ярроу, построивший стальной корпус, сказал: "Чтобы дать представление о том, какой прогресс на самом деле представляет внедрение двигателя внутреннего сгорания, я хотел бы заявить, что, если бы нас попросили гарантировать максимальную скорость, которую мы можем развить на лодке размера *Napier II.*, оснащенной новейшей формой паровой машины, столь же надежной, как двигатель внутреннего сгорания на нынешней лодке, мы бы не хотели называть более шестнадцати узлов. Таким образом, можно считать, что использование двигателя внутреннего сгорания вместо паровой машины для судна такого размера действительно обеспечивает дополнительную скорость в десять узлов в час. Здесь я должен отметить, что скорость судна быстро увеличивается с увеличением его размера. Например: для так называемого торпедного катера второго класса длиной шестьдесят футов наилучшая скорость, которую мы могли бы получить, составляла бы двадцать узлов; но для судна, скажем, длиной 200 футов, с аналогичным, но пропорционально большим оборудованием, можно было бы получить скорость в тридцать узлов. Таким образом, достижение скорости практически в двадцать шесть узлов на лодке *Yarrow-Napier* длиной всего сорок футов указывает на возможность в недалеком будущем разгонять судно длиной 220 футов даже со скоростью сорок пять узлов в час. Все, что остается сделать, - это усовершенствовать двигатель внутреннего сгорания, чтобы обеспечить успешное производство двигателей больших размеров".

Строятся лодки мощностью 300 л.с. и выше; обсуждался проект проведения трансатлантической гонки, открытой для моторных лодок всех размеров, которые должны быть вполне автономными и иметь возможность перевозить достаточное количество топлива, чтобы совершить переход без пополнения запасов. Принимая во внимание опасности, которым подвергались бы все суда, кроме крупных, и принимая во внимание предубеждение, которое моторные лодки могли бы понести в случае каких-либо несчастных случаев, Автомобильный клуб Франции выступил против этого предприятия, и оно провалилось. Возможно, однако, что эта схема может быть возрождена, как только на плаву появятся более крупные моторные лодки, поскольку Атлантику фактически пересекло судно мощностью 12 л.с., имеющее длину всего сорок футов у ватерлинии. Это произошло в 1902 году, когда капитан Ньюман и его сын, двенадцатилетний мальчик, отправились из Нью-Йорка и достигли гавани Фалмута после тридцати дней беспокойного путешествия по изменчивому, а иногда и бурному океану. Лодка, названная *Abiel Abbot Low*, несла вспомогательные паруса небольшого размера и ни в коем случае не была построена для такого путешествия. Двигатель — двухцилиндровый — работал на керосине. Капитан Ньюман получил 1000 фунтов стерлингов от Нью-Йоркской компании по производству керосиновых двигателей за свой подвиг. Деньги были хорошо заработаны. Несмотря на наличие надлежащих навигационных приборов, которыми он хорошо умел

пользоваться, Ньюману было нелегко удерживать свое судно на плаву, и в плохую погоду его вахты иногда длились два дня подряд. И все же отважная пара победила; и, вероятно, даже более отрядным, чем чувство достигнутого успеха и полученная награда, был долгий двухдневный сон, который они смогли получить по прибытии в гавань Фалмута.

ПРОГУЛОЧНЫЕ КАТЕРА

Теперь мы можем рассмотреть прогулочное и коммерческое использование моторной лодки и морского мотора. В качестве средства отдыха небольшая шлюпка, приводимая в движение маломощным двигателем, предлагает большие возможности. Его стоимость невелика, содержание невелико, а удобство очень велико. Уже несколько таких судов бороздят поверхность Темзы, Сены, Рейна и многих других рек Европы и Америки. В то время как гоночные суда предназначены только для богатых, многие представители класса, известного как "люди со средним достатком", не прочь выложить от 70 до 100 фунтов стерлингов за аккуратную лодку, обслуживание которой и близко не такое серьезное дело, как обслуживание маленького автомобиля. Проблемы с шинами не имеют аналогов на плаву. Судовой двигатель обходится без переключения передач. Поскольку вода является гораздо более податливой средой, чем Мать-Земля, толчки при запуске и остановке не вызывают напряжения у механизмов. С другой стороны, охлаждение цилиндров - простое дело, поскольку неограниченное количество воды практически омывает двигатель. А поскольку поверхность воды не поднимается в гору, небольшой мотор лучше проявит себя на реке, чем на дороге. Таким образом, автомобиль мощностью 5 л.с. не сможет удобно перевозить более двух человек, если ожидается, что он будет подниматься по склонам более чем ползком. Установите мотор такой же мощности на лодку, вмещающую полдюжины человек, и она будет перемещать их в более разумном темпе по сравнению со скоростью хода, обеспечиваемой веслами. В конце концов, на реке не хочется двигаться быстро — скорее, чтобы избежать тяжелого труда, которым, несомненно, становится гребля на судне, достаточно вместительном, чтобы быть удобным для компании.

Морской мотор также отмечен в рейтинге адаптивности. Фургон невозможно было успешно переделать в легковой автомобиль. Но весельная лодка хорошего размера может легко превратиться в полезную самодвижущуюся лодку. Вы можете приобрести комплектное оборудование — мотор, баллоны, винт, аккумуляторы и т.д. — для крепления прямо на корме, и вот вам — моторная лодка, пока вы ждете! Еще более неожиданным является преобразование, произведенное Motogodille, которое можно описать как моторный винт и руль направления в одном флаконе. Производители - компания Buchet, известная французская фирма. "Двигатель и карбюратор, бензобак, катушка, аккумулятор, резервуар для смазочного масла, выпускная коробка, карданный вал и гребной винт с кожухом - все это предусмотрено, так что оборудование не требует дополнительных принадлежностей. Для установки на корме лодки полный комплект сбалансирован в соответствии со стандартом и включает в себя рулевой рычаг, на котором установлены баки; а также кормовую трубу и кожух гребного винта, которые, в дополнение к двигателю, представляют собой единое целое. Чтобы от ответственного лица не требовалось никаких усилий по балансировке, на опорном штандарте имеется квадрант, в пазах которого зацепляется рычаг на раме двигателя, что позволяет без проблем удерживать жесткую раму и, следовательно, карданный вал под любым углом к вертикали".^[12]

Двигатель мощностью 2 л.с. ведет лодку длиной 16 футов и шириной 4 фута 6 дюймов со скоростью 6 1/2 миль в час по стоячей воде. Поскольку мотогондоль в стандартной комплектации можно поворачивать вправо или влево, он действует как очень эффективный руль, при этом его действие не отрывает лодку от берега.

Для людей, которые любят вести легкую жизнь в жаркие летние дни, полулежа на мягких подушках и подглядывая сквозь ветви, нависающие над живописными ручьями, есть моторная плоскодонка, которая может двигаться по такой мелководье, что выбросит на берег даже гребную лодку. Завтрашний выпускник Оксфорда будет исследовать покрытые листвой укромные уголки "Шер" не с помощью длинного шеста, который с трудом поднимают и толкают на корму, а благодаря мощи уютного маленького моторчика, мягко пульсирующего на корме. А на открытой реке мы увидим, как паровой катер заменят суда, имеющие гораздо лучшие условия для пассажиров, при этом свободные от грязи и запахов, которые неотделимы от использования паровой энергии. Бензиновый катер будет соперничать с электрическим по вместительности, а паровой - по скорости и мощности, размер в размер.

Некоторые люди испытывают антипатию к этому новому виду передвижения по реке из-за рисков, связанных с наличием бензина. Если бы в летнее воскресенье в шлюзе Боултера загорелся моторный катер или на регате в Хенли действительно произошла бы катастрофа. Та же опасность и раньше грозила автомобилисту на суше; однако случаи случайного возгорания автомобилей очень, очень редки, а на воде были бы еще более редкими, потому что баки легче проверить на герметичность. Тем не менее, каждому владельцу катера следует внимательно следить за утечкой, потому что любая вытекающая жидкость создаст скопление газа на дне лодки, из которого он не сможет выйти, подобно газу, образующемуся от капель, пролитых на дороге.

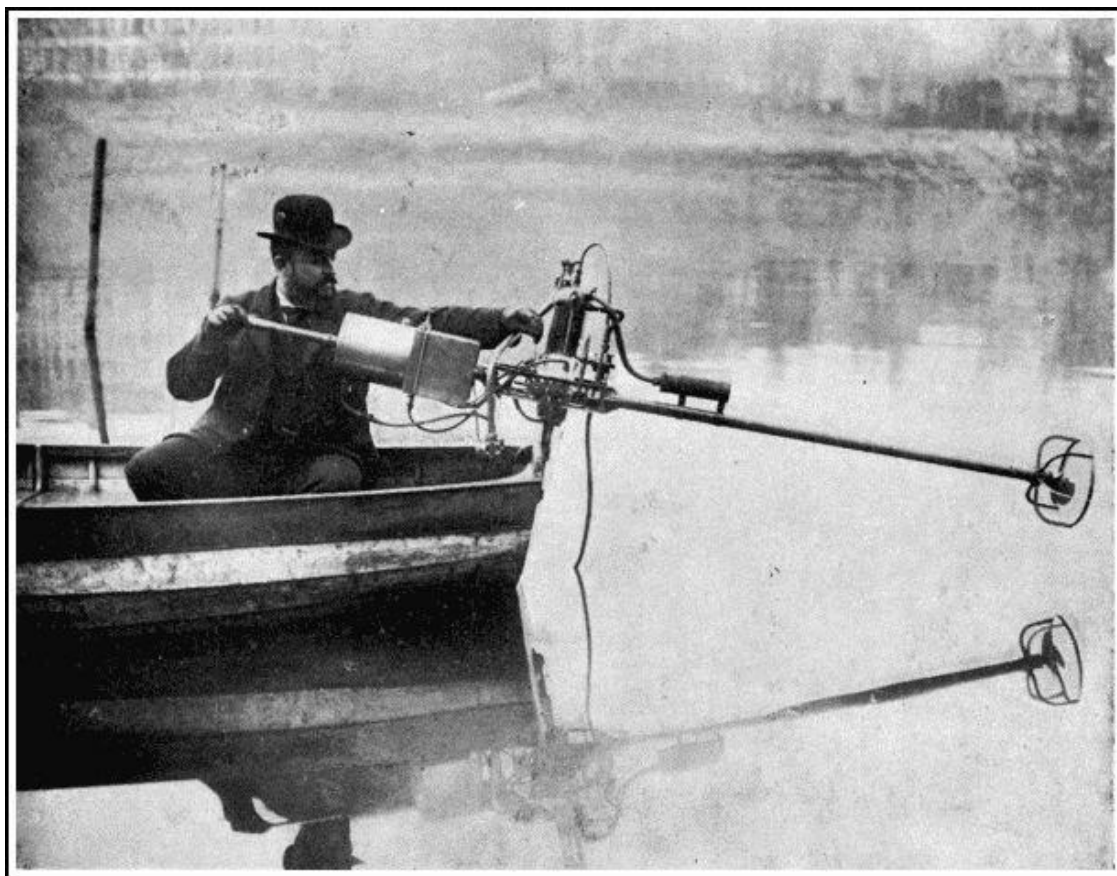


Фото Branger & Cie, Париж.

МОТОГОДИЛЬ

Мотогодиль, или моторный руль направления, состоит из гребного винта, установленного на небольшой электродвигатель Buchet. Все устройство стандартно установлено на корме, и оператор, перемещая внутренний рычаг вправо или влево, может управлять лодкой по своему усмотрению. Двигатель мощностью 2 л.с. развивает скорость от 5 до 6 миль в час.

Будущая популярность моторной лодки гарантирована. Обитатели прибрежных районов сочтут ее бесценным средством передвижения по другим участкам реки. "Портовый грузчик" сможет выйти в море гораздо дальше, чем он мог бы, полагаясь только на мускулы или ветер, и с гораздо большей уверенностью вернуться вовремя. Цивилизованные страны пересекает целая сеть водных путей — зачастую гораздо более ухоженных, чем дороги, — открывающих туристу новые просторы для покорения. Речной пейзаж и красивые пейзажи чаще всего сочетаются друг с другом. Автомобиль или мотоцикл могут следовать по течению ручья от истока до устья; однако это скорее исключение, чем правило. Мы снимаем *над* ручьем в поезде или на наших машинах; отмечаем, что он выглядит живописно; смутно задаемся вопросом, куда он течет и откуда берется; и продолжаем наше путешествие, мало обращая внимания на очаровательные виды, которые может увидеть любой, кто доверит себя воде. До сих пор самой большой трудностью было передвижение. В узком ручье о плавании под парусом обычно не может быть и речи; перевозка человеком или животным становится утомительной, даже если это возможно; а гребля изо дня в день предполагает хорошую физическую форму. Моторная лодка для

отдыхающих - идеальное плавсредство. Она занимает мало места; может перевозить топливо на большие расстояния; не требует износа; и экономична в отношении эксплуатационных расходов. Поэтому нам не следует удивляться, если через несколько лет пресыщенный деловой человек так же естественно обратится к прогулкам по рекам и каналам своей страны, как сейчас он обращается к своей машине и мчится по пыльному шоссе. Тогда начнется новая эра для заброшенного канала, заросшего растительностью ручья; и на наших картах будет уделяться больше внимания путям, которые природа проточила водой на протяжении веков.

Для научного исследователя автомобиль также является ценным подспорьем. Многие страны, в которых дорог практически нет, могут похвастаться прекрасными реками, питаемыми бесчисленными ручьями. Какие просторы приключений, спорта и науки открылись бы перед владельцем скоростного катера на Амазонке, Конго, Маккензи или Ориноко, при условии только, что он мог бы время от времени пополнять свои топливные баки!

МОТОРНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ ШЛЮПКИ

Переходя к более серьезной стороне жизни, мы обнаруживаем, что морской двигатель по-прежнему широко используется. Из-за своего сравнительно короткого существования он в настоящее время находится только на стадии эксперимента во многих приложениях, и должно пройти время, прежде чем его положение будет полностью установлено. Возьмем, к примеру, моторную спасательную шлюпку, недавно построенную для Королевского национального института спасательных шлюпок. Здесь возникают трудности, сильно отличающиеся от трудностей гоночного судна. Спасательная шлюпка наиболее ценна в плохую погоду, что означает, что на борт часто поступает больше или меньше воды. Если вода попадет на механизмы, возникнут проблемы с электрическим зажиганием. Таким образом, двигатель должен быть помещен во влагонепроницаемый отсек. И в таком случае он должен быть особенно надежным. Кроме того, поскольку спасательная шлюпка иногда опрокидывается, механизмы необходимо располагать таким образом, чтобы они не мешали ее саморегулированию. Список можно легко расширить.

Рассказ о первом моторном спасателе заинтересует читателей, поэтому мы снова обращаемся за подробностями к главному авторитету в подобных вопросах — Моторной лодке. Для эксперимента была выбрана старая лодка, ранее стоявшая в Фолкстоне, длиной тридцать восемь футов и шириной восемь футов, с двенадцатью веслами, с двойным наклоном, обычного самоустанавливающегося типа, оснащенная кливером, фок-мачтой и бизанью. После того, как судно было поднято на верфь мистера Гая, где были извлечены некоторые из воздушных ящиков под палубой в середине судна, прочный корпус красного дерева, размером четыре фута в длину и три фута в ширину и высотой до планшира, обшитый листовой медью для водонепроницаемости, с плотно прилегающей крышкой, которую можно было легко снять на берегу, был установлен на место, и все жизненно важные части механизма, включая двухцилиндровый мотор мощностью 10 л. с., вместе со всеми необходимыми насосами, карбюратором, электрическим оборудованием, и т.д., были установлены внутри этого футляра. Двигатель приводит в движение трехлопастный пропеллер через длинный вал с разъединяющей муфтой между ними, так что для запуска или временной остановки винт можно отсоединить от двигателя. Бензин, который служит топливом для двигателя, перевозится в металлическом резервуаре, хранящемся внутри передней "торцевой" коробки, где его невозможно случайно повредить. Запас топлива достаточен для непрерывной работы более

десяти часов. Запуск двигателя осуществляется с помощью рукоятки, установленной на передней стороне корпуса, с которой могут работать двое мужчин. Положение и размер моторного отсека таковы, что мешают работать только двум веслам, но из этого не следует, что движущая сила двух перемещаемых матросов полностью теряется, потому что при необходимости они могут удвоить нагрузку на некоторые другие весла.

Установленная таким образом спасательная шлюпка была испытана при любой погоде в апреле месяце, и было обнаружено, что она может довольно хорошо двигаться против течения с помощью одного мотора; но когда он использовался для помощи парусам, становилось очевидным истинное использование мотора как вспомогательного средства, и лодка поворачивалась в наветренную сторону способом, ранее недостижимым. Ни качка, ни качки на море, при любой погоде, которая тогда была возможна, нисколько не мешали правильной работе или запуску двигателя, который работал стабильно и хорошо на протяжении всего пути. Пройдя эти предварительные испытания, она подверглась более серьезным испытаниям. Преодолев мерную милю с полным экипажем и запасами на борту, она развила более шести узлов в час. Затем матросы были заменены эквивалентными грузами, привязанными к вантам, и судно четыре раза переворачивалось подъемным краном, паруса были подняты, а простыни закреплены, но оно без труда выпрямилось. Интересной особенностью опрокидывания было то, что мотор автоматически останавливался, когда лодка частично переворачивалась. Такое расположение не позволяет ей убежать от экипажа, если их выбросит за борт. Мотор снова заработал после нескольких поворотов ручки, доказывая тем самым, что защитный отсек удержал воду на расстоянии.

Из этого отчета очевидно, что было найдено ценное средство для спасения жизни на море. Паровая спасательная шлюпка, приводимая в движение струей воды, выбрасываемой насосами ниже ватерлинии, является удовлетворительной, пока лодка остается в вертикальном положении. Но в случае опрокидывания пожары обязательно должны быть потушены. У судов, работающих на бензине, таких недостатков нет, и мы будем рады думать, что храбрые ребята, рискующие своими жизнями во имя человечества, будут избавлены от тяжелого физического труда, который влечет за собой долгая гребля с наветренной стороны в бурном море. Всеобщее принятие этого нового союзника потребует времени и должно в значительной степени зависеть от щедрости подписчиков прекрасного учреждения, ответственного за техническое обслуживание спасательных шлюпок; но приятно узнать, что Комитет предоставил данной лодке практический шанс в открытом море, разместив ее в Ньюхейвене, Сассекс, в качестве единицы флота спасательных шлюпок.

МОТОРНЫЕ РЫБАЦКИЕ ЛОДКИ

Приятно наблюдать, как рыболовецкая флотилия входит в гавань со своим уловом, унесенным далеко за горизонт, пока сухопутные жители спали. Паруса, одни белые, другие коричневые, некоторые с чудесными заплатками, несущие на себе видимые следы многих тяжелых боев с ветром, изящно расправляются, когда лодки проскальзывают мимо входа в гавань. Неудивительно, что художник так часто находил сюжеты для своих холстов и кистей среди тружеников глубин.

Но в основе романтики и живописности этого ремесла лежит суровый бизнес. Эти лодки могут возвращаться с полным грузом, который принесет хорошую прибыль владельцу и команде; или, с другой стороны, трюм может быть пуст, и у многих честных сердец становится тяжело при мысли о потраченных впустую днях. Говорят, что несколько лет назад Ярмутская сельдяная флотилия однажды вернулась с единственной рыбой, что делает честь всему флоту! Возможно, это была просто фигура речи; во всяком случае, речь идет о многих тысячах фунтов, потерянных отважными рыбаками.

Когда лодки сделаны быстро, рыба, если она уже выпутана из сетей, обычно сразу продается на аукционе, цена которого в значительной степени зависит от индивидуального размера и свежести "улова". Теперь, с увеличением количества лодок и по другим причинам, воды рядом с домом стали настолько хорошо промышляться, что до "территории" приходится совершать гораздо более длительные поездки, чем это было необходимо раньше. Траление, то есть волочение большой мешкообразной сети - ее устье удерживается открытым с помощью балки и грузил — по морскому дну в поисках камбалы, издавна осуществлялось мощными паровыми судами, которые в любой день могут быть замечены покидающими или заходящими в Халл или Гримсби в большом количестве. Поверхностный лов, при котором длинная дрейтерная сеть, утяжеленная по нижнему краю и поддержанная по верхнему краю, чтобы она могла сохранять перпендикулярное положение, используется для ловли сельди и скумбрии, и в этой отрасли британские рыбаки обычно используют только энергию ветра.

Утром лодка для ловли сельди отплывает к окрестностям и на закате должна быть на месте действия. Ее сети, достигающие, возможно, мили в длину, затем "снимаются", и лодка дрейфует, таща за собой леску. Если появляется рыба, сети вытаскивают вскоре после рассвета с помощью троса. Погрузка на борт мили сетей — очень тяжелый труд, фактически настолько тяжелый, что на больших лодках во многих случаях приходится прибегать к помощи небольшой паровой машины. Во время обратного рейса рыбу освобождают от сетей и бросают в трюм, готовую к продаже, как только достигают берега.

Рыба, предназначенная как для засолки, так и для немедленного употребления, должна быть свежей. Ни один вид пищи для человека, по-видимому, не портится так быстро с исчезновением жизни, как "обитатели глубин", так что для рыбаков первостепенно важно, чтобы их возвращение домой было совершено в кратчайшие возможные сроки. При встречном ветре или его отсутствии может возникнуть такая задержка, что потребуются щедрое использование соли, и даже этот полезный товар не предотвратит падение стоимости.

Поэтому часто случается, что действительно хороший улов поступает на рынок в состоянии, которое влечет за собой большие потери для ловцов. Медленный возврат также означает пропуск дня рыбалки, что может стоить от 200 до 300 фунтов стерлингов. По этой причине рыболовный флот Доггер-Бэнк обслуживается паровыми тендерами, которые забирают улов по мере его добычи и, таким образом, устраняют необходимость возвращения судна в порт, когда его трюм заполнен. Однако такая система не будет прибыльной для судов, принадлежащих частным лицам и работающим на сравнительно небольшом расстоянии от суши.

Каждая лодка должна зависеть от своих особых возможностей, и та, которая возвращается первой, получает гораздо более выгодные цены, чем те, которые приходят "с толпой". Таким образом, паровая электростанция в некоторых случаях устанавливается в качестве вспомогательного средства к парусам, хотя это может повлечь за собой первоначальные

затраты в размере 2000 фунтов стерлингов и большой счет за содержание и управление.

"Маленькие" люди не могут позволить себе такие расходы, и они были бы обречены наблюдать, как их более богатые собратья проскальзывают на рынок раньше них, если бы им на помощь не пришел взрывной двигатель. Это как раз соответствует их случаю; его установка обходится не так дорого, как steam, он занимает гораздо меньше места, проще в обращении и, следовательно, экономит расходы на обученный персонал.

Рыбаки известны своей консервативностью. Для них отвратителен отказ от методов, санкционированных многолетней практикой. Они говорят, что того, чего было достаточно их отцам, должно быть достаточно и им. Их торговля настолько ненадежна, что в плохой сезон затраты на мотор не окупятся, поскольку там, где рыба не ловится, не имеет большого значения, будет ли путешествие в порт быстрым или медленным.

Однако мотор обязательно появится. Он с заметным успехом применялся на рыболовных лодках. Пока сети вывешены, мотор остановлен, и это не стоит ни пенни больше, пока не придет время вытаскивать их. Затем он приводится в движение с помощью троса и избавляет экипаж от большей части самой тяжелой работы. Когда все находятся на борту, шпиль передает управление винту, который вместе с парусами быстро продвигает судно домой. Шкипер уверен, что причалит к берегу как раз вовремя, чтобы успеть на рынок, и на следующее утро он будет готов к выходу в море. Еще одним аргументом в пользу двигателя является то, что во время шторма флот сможет искать укрытия, даже если ветер будет попутным; и мы будем меньше слышать о жертвовании жизнью, которое вызывает печаль после каждого сильного шторма.

Что касается используемого оборудования, мистер Ф. Миллер из Олтон-Броуда, который первым применил газовый мотор на рыболовных снастях smack — *Пионере*, — считает, что двигателя мощностью 12 л.с. было бы достаточно в качестве вспомогательного для небольших судов такого класса, которые встречаются в северных частях Великобритании. Лодкам Norfolk потребуется мощность 30 л.с.; а полномоторная лодка — *то есть* такая, которая могла бы полностью зависеть от мотора — должна оснащаться трехцилиндровым двигателем мощностью 80 л.с. В любом случае оборудование должно быть закрытым и хорошо защищенным, а механизмы смазки должны быть такими, чтобы их легко понимал неквалифицированный персонал, и абсолютно надежными. Из-за влажности в атмосфере обычная катушка зажигания с высоким напряжением, такая, которая используется на большинстве автомобилей, оказалась бы неэффективной, и поэтому ее заменяют катушкой зажигания с низким напряжением, которая замыкает и размыкает первичную цепь с помощью качающегося рычага, проходящего через стенки цилиндра. Наконец, все детали, требующие периодического осмотра или регулировки, должны быть легкодоступны, чтобы им можно было уделять должное внимание в море и не отправлять судно домой "хромой уткой" под парусами.

Преимущества двигателя настолько велики, что власти Шотландии серьезно отнеслись к этому вопросу, назначив эксперта для проведения расследования. Поэтому вполне возможно, что по прошествии многих лет двигатель будет играть важную роль в обеспечении наших столов для завтрака изысканной камбалой или аппетитной сельдью.

ПОЖАРНЫЙ ПОПЛАВОК С ДВИГАТЕЛЕМ

В качестве наглядного примера этого конкретного приспособления взрывного двигателя к работе по тушению пожара мы можем привести устройство, которое в настоящее время

используется на огромном заводе мистера Дж. Хантли и Палмер, знаменитые производители печенья из Рединга. Фабрика расположена на берегах реки Кеннет, которые соединены мостами, расположенными так близко к воде, что под ними не смог бы пройти пароход. Господа. Соответственно Мерривезер построил моторный поплавок длиной 32 фута, шириной 9 1/2 фута и длиной 27 дюймов. Два двигателя, каждый из которых имеет по четыре цилиндра общей мощностью 30 л.с., приводят в действие два комплекта трехцилиндровых насосов "Хэтфилд", которые обеспечивают непрерывную подачу в шланг. Двигатели и насосы закреплены на одно спальное место-тарелка, и разрабатываются отдельно, если это целесообразно, чтобы "сиамские" шланги для подачи одного 1 1/2 -дюймовый двигатель, который может быть брошен на большую высоту.

Одной из наиболее интересных особенностей поплавка является способ приведения его в движение. Поскольку его перемещение ограничено несколькими сотнями ярдов, установка винта была сочтена ненужной, его место заняли четыре форсунки, по две с каждого конца, через которые вода выталкивается наружу насосами пожаротушения. Они будут перемещать поплавки вперед или назад, направлять его или разворачивать.

Итак, здесь бензин снова наступил на пятки Гиганту Пара, и к тому же очень эффективно.

МЕХАНИЗМ МОТОРНОЙ ЛОДКИ

Во многих отношениях судовой двигатель воспроизводит механизмы, встроенные в автомобили. Расположение клапанов, регуляторов, конструкция цилиндров и водяных рубашек практически не отличаются. Маленькие лодки оснащены одним или, возможно, двумя цилиндрами, точно так же, как маленький автомобиль довольствуется тем же количеством; но на гоночной или тяжелой лодке используется четыре, шесть, а в одном случае, по крайней мере, двенадцать цилиндров, которые устраняют все "мертвые точки" и позволяют винту работать очень медленно без вибрации двигателя, поскольку привод непрерывный.

Большой морской двигатель рассчитан на более низкую скорость, чем сухопутный, и поэтому его цилиндры имеют больший размер. Некоторые из цилиндров, выставленных на автомобильной выставке в лондонской "Олимпии", казались огромными по сравнению с теми, что используются даже на мощных автомобилях; они больше напоминали детали электроосвещающей установки, чем машину, которую приходится прятать в лодке.

За исключением передачи заднего хода, на моторной лодке, как правило, отсутствует сцепление. Водителю не нужно постоянно переводить рычаг переключения скоростей с одной ступеньки на другую в зависимости от особенностей местности. На море условия более устойчиво благоприятны или неблагоприятны, и, как на пароходе, скорость регулируется открытием или закрытием дроссельной заслонки. Винт всегда будет вращаться с помощью механизма, но его воздействие на лодку должно зависеть от ее размера и сил, действующих против нее. Поскольку вода податлива, она не обеспечивает параллель дороги. Если автомобиль въезжает на холм, слишком крутой для его способности к подъему, двигатели должны заглохнуть. Колесо не скользит по дороге, и пока мощность достаточна, оно будет вести автомобиль вверх по самому крутому склону; как только мощность оказывается слишком мала для выполнения поставленной задачи, автомобиль "ложится". Однако в моторной лодке двигатель может поддерживать вращение винта, не противодействуя ветру и приливу, а лишь препятствуя "движению лодки назад". Единственный способ сделать лодку эффективной,

отвечающей всем возможным условиям, - это увеличить размер или изменить шаг винта, а также установить более мощные двигатели. Поскольку "понижающая передача", как в автомобиле, бесполезна, единственным механизмом, необходимым на моторной лодке для передачи мощности от цилиндров к винту, является передача заднего хода.

Хотя двигатели были спроектированы с устройствами для реверсирования с помощью кулачков, приводящих в действие клапаны, реверсирование движения винта обычно осуществляется с помощью шестерен в передаточном устройстве. Простейшим устройством, хотя и не самым совершенным механически, является реверсивный винт, лопасти которого можно поворачивать в ту или иную сторону движением рычага. Иногда используются два винта с противоположными оборотами, один из которых работает, в то время как другой вращается вхолостую. Но для быстроходных и тяжелых лодок, несомненно, предпочтительнее использовать один сплошной винт с неподвижными лопастями; его разворот осуществляется с помощью фрикционных муфт. Неэластичность взрывного двигателя делает необходимым, чтобы замена производилась постепенно, в противном случае удар винта по двигателю может привести к поломке. Сцепление, постепенно входя в зацепление с диском, вращаемым карданным валом, сначала останавливает противоположное движение, а затем преобразует его в аналогичное движение. Для достижения этой цели было изобретено множество устройств, но поскольку их описание было бы неинтересным, мы переходим к рассмотрению топлива, используемого в моторной лодке.

В настоящее время преобладает бензин, но в конечном итоге должно преобладать более тяжелое масло как из-за его дешевизны, так и из-за большей безопасности. Единственным возражением против его использования является сложность запуска двигателя с помощью керосина; и это устраняется использованием бензина до тех пор, пока двигатель и карбюратор не нагреются, а затем включением бензина. Когда карбюратор прогреется выхлопными газами примерно до 270 ° по Фаренгейту, он будет работать как на тяжелом, так и на легком топливе.

Поскольку любое масло или спирт могут вытекать из резервуаров и представлять опасность, были предприняты усилия по замене жидкого топлива твердым. Выбранное вещество — нафталин, хорошо известный как средство для защиты одежды от моли. На автомобильной выставке "Олимпия" 1905 года писатель видел двигатель — "Шенье Леон", — в котором использовались шарики этого химического вещества, подаваемые в карбюратор через плавильный котел. Для описания этого двигателя мы должны еще раз обратиться к моторной лодке. Изобретатели решили проверить его работоспособность на бензине, парафине и нафталине соответственно. "Двигатель, привинченный к испытательному стенду, был соединен обычным ремнем с динамо-машиной, чтобы электрически измерить мощность, вырабатываемую при использовании каждого вида топлива, и затем запускался на бензине. Как только детали были достаточно прогреты теплом выхлопных газов, подачу бензина выключали, и двигатель некоторое время работал на парафине, пока достаточное количество нафталина не было тщательно расплавлено до консистенции густого сиропа. Затем нафталин подавался к смесительному клапану через небольшую трубу, погруженную в дно плавильного котла, и оттуда распылялся в индукционную камеру для науглероживания находящегося в ней воздуха. До сих пор двигатель выдавал в среднем 12 электрических л.с. при 1000 оборотах в минуту, и было замечено, что после внесения изменений этот показатель полностью сохранился. Этот тест, когда его продолжили, подтвердил другие, ранее проведенные фирмой, и показал, что расход каждого из трех видов топлива составляет чуть более 12 фунтов. в час при мощности двигателя

12 л.с. Тем не менее, стоимость парафина и нафталина примерно одинакова, и, учитывая, что последний был в чистом виде, продаваемый в качестве консерванта для одежды, нам еще предстоит увидеть, насколько лучше будут его коммерческие показатели при использовании более низких марок, предполагая заранее, что его тепловая эффективность и характеристики такие же хорошие.

"С точки зрения удобства нафталин как твердое вещество значительно опережает своего жидкого конкурента - керосин. Его выхлопные газы также были намного свободны от запаха, и, похоже, что, в отличие от парафина, он не образует ни смолы, ни сажи, ни липких веществ, а, наоборот, имеет тенденцию осветлять все клапаны, цилиндры, стенки и т.д., При этом любой небольшой осадок представляет собой легкий порошок, который попадает в выхлопные газы".

ДВУХТАКТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

В обычном двигателе "Otto-cycle" взрыв происходит один раз на каждые два оборота кривошипа. При использовании единственного цилиндра энергия взрыва должна накапливаться в тяжелом маховике, чтобы двигатель мог выполнять три другие операции: продувку, всасывание нового заряда и его сжатие перед следующим взрывом. С двумя цилиндрами маховик можно сделать легче, поскольку при каждом обороте происходит взрыв; а в четырехцилиндровом двигателе мы могли бы почти совсем обойтись без колеса, поскольку привод непрерывный, как в двухцилиндровом паровом двигателе.

Двухтактный двигатель, *то есть* двигатель, который производит взрыв при каждом обороте, представляет собой попытку объединить преимущества двухцилиндрового двигателя типа Otto с легкостью одноцилиндрового двигателя. Поскольку он в основном использовался для моторных лодок, особенно в Америке, здесь можно дать краткое описание его работы.

Во-первых, устраняются все движущиеся клапаны цилиндров, их функции выполняются отверстиями, закрывающимися и открывающимися под действием движений поршня. Кривошипно-шатунная камера достаточно газонепроницаема и имеет обратный клапан, через который пар отводится из карбюратора каждый раз, когда поршень удаляется от центра. Существует также труба, соединяющая его с нижней частью цилиндра, но другой ее конец закрыт поршнем до тех пор, пока он практически не закончит свой ход.

Предположим, что только что произошел взрыв. Поршень устремляется вниз, в некоторой степени сжимая газ в коленчатой камере. Когда ход поршня состоит из трех частей, поршень открывает второе отверстие на противоположной стороне цилиндра от уже упомянутого отверстия, и взорвавшиеся газы частично выходят наружу. Сразу после этого также открывается второе отверстие, и свежий заряд устремляется внутрь из картера коленчатого вала, отклоняясь вверх пластиной в верхней части поршня, чтобы помочь вытеснить продукты выхлопа. Возвратный поршень перекрывает оба отверстия и сжимает заряд до момента взрыва, когда процесс повторяется. В пользу этого типа двигателя можно сказать, что он очень прост и не подвержен вибрации; против - что из-за несовершенного удаления взорвавшихся зарядов он не развивает такой мощности, как двигатель с циклом Отто с равными размерами цилиндров; также, что он склонен к перегреву, в то время как потребляет вдвое больше электрического тока.

МОТОРНЫЕ ЛОДКИ ДЛЯ ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА

Страна, которая, подобно Англии, самым своим существованием зависит от господства на море, вполне может внимательно следить за любым изобретением, которое стремится сделать это господство более определенным. В последние годы мы много слышали и читали о важности быстроходных лодок, которые в военное время могли бы быть запущены против вражеского флота, вооруженного смертоносной торпедой. Русско-японская война дала нам прекрасный пример того, чего могут достичь отважные люди и быстрые торпедоносцы.

По той или иной причине британский военно-морской флот не поспевает за Францией по количеству ее торпедных аппаратов. Ссылка на официальные данные показывает, что, в то время как наши соседи могут похвастаться 280 "шершнями", на нашем счету только 225. В Палате общин 10 августа 1904 года мистер Генри Норман, член парламента, спросил секретаря Адмиралтейства, рассмотрит ли он, ввиду недавно представленных доказательств надежности, скорости, простоты и сравнительно низкой стоимости небольших судов, приводимых в движение бензиновыми двигателями, целесообразность испытаний судов этого класса во флоте Его Величества. Секретарь ответил, что Адмиралтейство следило за недавними испытаниями и намерено провести практические испытания моторных лодок. Ввиду опасности, связанной с хранением бензина на борту судна, парафиновый двигатель был предпочтительнее для военно-морских целей; и четырехцилиндровый двигатель этого типа мощностью 80 л.с. был заказан у господ. Воспер из Портсмута.

Г-н Норман, пишущий в World's Work по этому вопросу, говорит: "Не может быть сомнений в том, что такая высокая скорость и дешевая конструкция (80 л. с., дающие маленькой лодке такую же скорость — если учитывать только это — как восемь тысяч у большой лодки) указывают на использование моторных лодок в военно-морских целях в ближайшем будущем. Торпедный катер существует только для того, чтобы нести одну или две торпеды на расстоянии пуска от противника. Чем меньше и дешевле она может быть и чем меньше людей на ней будет, при условии, что она всегда сможет противостоять довольно бурному морю, тем лучше. Сейчас обычный паровой торпедный катер вмещает, возможно, двадцать человек и стоит от 50 000 до 100 000 фунтов стерлингов. Моторную лодку такой же или большей скорости, вероятно, можно было бы построить за 15 000 фунтов стерлингов, а экипаж состоял бы из двух человек. Таким образом, шесть моторных лодок можно было бы построить по стоимости одного парохода, и общая численность их экипажей была бы не такой многочисленной, как экипаж одной. Более того, все они могли быть помещены на борт одного судна и спущены на воду только вблизи места действия. Мой друг-провидец заявляет, что самым опасным военным кораблем будущего будет большое судно, небронированное и слабо вооруженное, но обладающее предельно возможной скоростью, несущее двадцать или более торпедных катеров, подвешенных на шлюпбалках. Она будет полагаться на свою большую скорость для собственной безопасности в случае нападения; она подойдет как можно ближе к месту действия, спустит все свои маленькие лодки на воду, и они совершат одновременную атаку. Их корпуса были бы чистыми, механизмы в идеальном порядке, экипажи свежими и полными энергии, и было бы странно, если бы один из двадцати кораблей не попал в цель. И уничтожение линкора или большого крейсера ценой гибели десятка этих маленьких "ос", укомплектованных двумя десятками человек, было бы очень выгодной военно-морской сделкой".

Мистер Норман опускает одну рекомендацию, которая при действительной эксплуатации должна иметь большое значение в пользу моторной лодки, а именно ее практическую незаметность днем или ночью. Эсминец, двигаясь на высокой скорости, выдает свое присутствие облаками дыма или раскаленными воронками. Моторная лодка полностью свободна от такого опасного сопровождения; выхлопные газы из цилиндров невидимы во всех отношениях. Само по себе отсутствие воронок также должно быть большим преимуществом. Глаз, блуждающий по воде, может легко "уловить" серию приземистых черных объектов с четкими очертаниями; но моторная лодка, низко и ровно идущая по волнам, вероятно, останется незамеченной, особенно когда ее приближение может обнаружить только прожектор.

Можно с полным основанием сказать, что Адмиралтейство лучше всего знает свое дело и что мнение посторонних здесь не требуется. "Человек с улицы" приобрел печальную известность благодаря своим публикациям о генералитете и стратегии, а также приобрел несколько дурную репутацию советника по военным и военно-морским вопросам. Тем не менее, мы не должны забывать следующее: многие — мы могли бы сказать, большинство — достижений в области военно-морских механизмов, брони и средств защиты были разработаны не моряками, а высокообразованными и изобретательными гражданскими лицами, которые, не ослепленные прецедентами или профессиональным консерватизмом, могут наблюдать за игрой в некоторых отношениях даже лучше, чем сами игроки, и видеть, каким должен быть следующий ход. Этот ход может быть довольно неортодоксальным — как применение steam к men-o-war, — но, тем не менее, он правильный в данных обстоятельствах. Мы позволили другим странам опередить нас в вопросах казнозарядных пушек, бронепластин, подводных лодок, отмены использования горючих материалов на военных кораблях. Должны ли мы также позволить им продвинуться вперед с моторными лодками и начать задумываться о том, что *может* быть что-то во вспомогательных двигателях для флота, когда они уже хорошо обеспечены? Если и есть страна, которая, прежде всего, должна, не теряя времени, добавить двигатель к своим средствам обороны, то это Великобритания.

СНОСКА:

12. Моторная лодка, 16 марта 1905 года.

ГЛАВА IX МОТОЦИКЛ

В 1884 году граф де Дион, работая в партнерстве с гг. Бутон и Trépardoux, произведенные практичный паровой трехколесный велосипед. Два года спустя появилось несколько похожее транспортное средство тех же производителей, которое развило замечательную скорость в сорок миль в час. Мистер Серполле, ныне известный своими паровыми машинами, примерно в то же время построил трехколесный паровой трехколесный велосипед, который также оказался

успешным. Но непрерывное топление миниатюрных котлов и сложность надлежащего снабжения их водой помешали паровому циклу стать популярным; и когда бензиновый двигатель доказал свою полезность на тяжелых транспортных средствах, изобретатели вскоре увидели, что взрывной двигатель гораздо лучше подходит для легкого автомобиля, чем громоздкая арматура, неотделимая от использования пара.

К 1895 году на рынке появился аккуратный бензиновый трехколесный велосипед; и после того, как машины de Dion доказали в гонках свои возможности, они сразу же завоевали популярность. В течение следующих пяти лет трехколесный велосипед с мотором был обычным явлением во Франции, где отличные дороги и свобода от ограничений, царящих по ту сторону Ла-Манша, рекомендовали его велосипедистам, которые хотели более скоростного способа передвижения, чем могли обеспечить ноги без посторонней помощи, но не могли позволить себе приобрести автомобиль.

Вскоре в этой области появился мотоцикл. Более ранние типы двухколесных мотоциклов были от природы неуклюжими и неэффективными. Необходимость постоянно горящей лампы для воспламенения зарядов в цилиндре оказалась гораздо большей помехой на велосипеде, чем на трехколесном велосипеде, приводное устройство которого крепилось за седлом. Автор хорошо помнит, как пробовал раннюю модель мотоцикла Вернера на Елисейских полях в 1897 году, и свою тревогу, когда владелец, зажигая паяльную лампу на рулевой стойке, внезапно был охвачен пламенем, которое растрепало его волосы и могло легко привести к более серьезным травмам. Водители, естественно, нервничали, поднося пламя к ручкам управления, так близко к резервуару с легковоспламеняющимся бензином, который мог протечь и загореться.

Появление электрического воспламенения газовых зарядов открыло путь для значительных усовершенствований, и мотоцикл медленно, но верно вытеснил своего более тяжелого трехколесного конкурента. Конструкция была изменена; двигатель был размещен внутри рамы или под ней, а не над передним колесом, и приводился в движение задним колесом с помощью кожаного ремня. В самых ранних моделях движущая сила либо передавалась ремнем на переднее колесо, либо непосредственно на заднее колесо с помощью поршневых штоков, приводящих в движение кривошипы на его шпинделе.

Прогресс мотоциклов с 1900 года был стремительным, и в настоящее время используются многие тысячи машин. Тот факт, что двигатели обязательно должны быть очень маленькими, требует максимально возможной экономии веса и способности непрерывно работать на очень высоких скоростях, не проявляя серьезного износа. Таким образом, детали были доведены до совершенства, и хотя в наши дни ни один мотоциклист с большим опытом не может претендовать на защиту от неприятностей со своим быстрым маленьким скакуном, действительно хорошо спроектированная и собранная машина оказывается удивительно эффективной и открывает "человеку со средними средствами передвижения" возможности передвижения, которые были недоступны водителю велосипеда с педальным приводом.

В своем роде мотоцикл может претендовать на звание одного из самых замечательных произведений человеческого механического мастерства. Вес был снижен до тех пор, пока в транспортное средство не можно было впрячь мощность, равную мощности трех лошадей, которая при достаточном запасе бензина и электричества для перевозки его и седока на 150 миль весит около центнера. Он будет двигаться ровным курсом вверх и вниз по склону в среднем со скоростью двадцать или более миль в час, единственное, чего от него требуется, -

это время от времени подливать масло в герметичный корпус, в котором вращаются кривошип и маховики. Расход топлива смехотворно мал, поскольку экономичный двигатель проедет пятнадцать миль на пинте спирта, которая стоит около трех с половиной пенсов.

Практически все мотоциклетные двигатели работают по принципу "цикла Отто". Были опробованы двигатели, которые при каждом обороте дают импульс, сжимая заряд в картере коленчатого вала или в отдельном цилиндре, так что он может поступать в рабочий цилиндр под давлением, но до сих пор с небольшим успехом. Однако наблюдается растущая тенденция компенсировать взрыв при каждом обороте за счет установки двух цилиндров, и время от времени появляются четырехцилиндровые циклы. Недостатки, связанные с уходом и регулировкой такого количества движущихся частей, стали причиной того, что четырехцилиндровые цикловые двигатели оказались неудачными с коммерческой точки зрения, хотя водители, готовые рисковать дополнительными проблемами и расходами, могут найти компенсацию в бесшумном приводе двигателя без вибрации, который дает два импульса на каждый оборот маховика.

Максимальная легкость по сравнению с развиваемой мощностью была достигнута двигателем "Барри", в котором цилиндры и их навесное оборудование вращаются вокруг неподвижного кривошипа и сами выполняют функцию маховика. Экономия веса настолько велика, что производители заявляют о мощности в лошадиных силах на каждые четыре фунта, увеличенные двигателями; таким образом, двигатель мощностью 3 1/2 л. с. лишь слегка опрокинул бы балку на один камень. Поскольку автор статьи лично осматривал двигатель Barry, он может дать краткий отчет о его работе.

Он состоит из двух цилиндров, расположенных лицом друг к другу на противоположных сторонах центрального герметичного картера, внутренний конец каждого цилиндра открывается внутрь картера. Оба поршня одновременно продвигаются к центру корпуса и удаляются от него. Воздушно-газовая смесь поступает в картер коленчатого вала через отверстие в неподвижном коленчатом валу, сообщающееся с трубой, ведущей от карбюратора. Впускное отверстие регулируется клапаном, который открывается, когда поршни расходятся, и закрывается, когда они приближаются друг к другу.

Предположим, что двигатель только запускается. Поршни находятся в положении, ближайшем к картеру. При разделении они втягивают заряд, по объему вдвое превышающий кубическое содержимое одного цилиндра, в картер коленчатого вала через впускной клапан. Во время обратного хода заряд сжимается и проходит через клапан в камеру, которая образует, так сказать, четвертую спицу четырехспицевого колеса, остальные три спицы которого являются цилиндрами и "глушителем". Эта камера соединена трубами с впускными клапанами цилиндров, которые механически открываются поочередно под действием специальных кулачков на коленчатом валу. Цилиндр, в который попадает содержимое камеры сжатия, получает значительно больше "смеси", чем поступило бы внутрь при естественном всасывании, и, следовательно, сжатие больше, чем в обычном циклическом двигателе, а взрыв более сильный. Следовательно, цилиндры, диаметр которых составляет всего 2 дюйма, а ход поршня - 2 дюйма, развивают почти 2 л.с. каждый.

На первый взгляд может показаться довольно загадочным, как, если рукоятки жестко прикреплены к раме велосипеда, ведущему колесу можно передавать любое движение. Объяснение достаточно простое: ременной шкив прикреплен к одной стороне картера

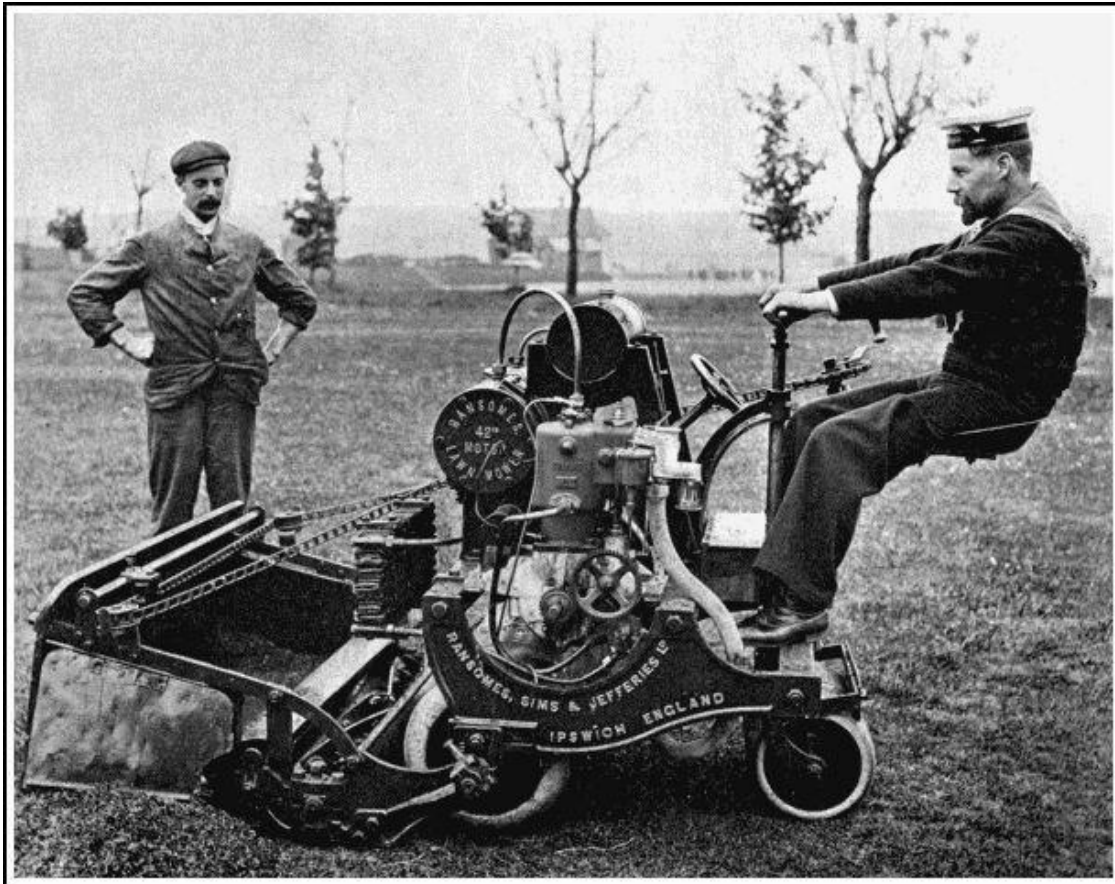
коленчатого вала и вращается вместе с цилиндрами, глушителем и камерой сжатия. Вращение вызвано усилием поршня отойти как можно дальше от закрытого конца цилиндра после взрыва. Там, где кривошип подвижен, но цилиндр неподвижен, первый будет вращаться; там, где кривошип неподвижен, но цилиндр подвижен, перемещение поршня возможно только в том случае, если цилиндр движется вокруг кривошипа. Серия взрывов, следующих один за другим в быстрой последовательности, придает движущимся частям двигателя Барри достаточный импульс для всасывания зарядов, их сжатия и выброса сгоревших газов. План гениален, и поскольку машина, в которую встроен двигатель этого типа, весит в целом всего около 70 фунтов, "спорт" велоспорта открыт для тех людей, чей возраст или недостаток силы не позволяют им использовать тяжелые крепления, которые все еще можно увидеть на дорогах. В будущем мы можем ожидать, что вес мотоциклов будет очень близок к стандартному весу в полцентнера без ущерба для жесткости, необходимой для быстрого передвижения по дорогам второго класса.

Для "набора темпа" на гоночных трассах использовались мотоциклы мощностью до 24 л.с.; но по сути это "причудливые" машины, не имеющие практической ценности для обычных целей. Даже при циклах в 3-4 часа были установлены замечательные рекорды, превышающие пятьдесят миль в час, что соответствует скорости хорошего экспресса. По сравнению с достижениями автомобилей их достижения могут показаться не очень впечатляющими; но когда мы принимаем во внимание небольшие размеры и вес, а также простоту механизмов, которые разгоняют мотоцикл и водителя со скоростью почти миля в минуту, результат кажется достаточно удивительным.

За последние несколько лет трехколесный велосипед снова вошел в моду, но с измененным расположением колес: два рулевых колеса были размещены спереди, а одно ведущее - сзади. Главное преимущество такой инверсии заключается в том, что она позволяет установить сиденье перед водителем, на котором может с комфортом разместиться пассажир. Современный "трикар" с его мощными двухцилиндровыми двигателями, переключаемыми передачами, фрикционной муфтой для постепенного приведения двигателей в действие, принудительной циркуляцией воды для охлаждения цилиндров и пружинящей рамой на самом деле является скорее автомобилем, чем велосипедом, и выходит из первой категории только благодаря количеству колес. Для туриста или человека, который не находит удовольствия в одиночной езде, трехколесный автомобиль предлагает множество преимуществ и, хотя содержать его явно дороже, чем мотоцикл, влечет за собой лишь очень скромные расходы по сравнению с теми, которые касаются многих владельцев автомобилей.

Развитию мотоцикла способствовали частые соревнования по скорости и надежности, в которых маленький шустрый моторчик прекрасно проявил себя. Холм длиной в милю с очень крутыми спусками был преодолен значительно менее чем за две минуты на моторе мощностью 3 1/4 л.с. Мы читаем о мотоциклах, путешествующих из Лэндс-Энда в Джон-о'Гроутс; из Калькутты в Бомбей; из Сиднея в Мельбурн; из Парижа в Рим — и все это в феноменальные времена, учитывая физические трудности различных маршрутов. Такие испытания доказывают долговечность мотоцикла и прокладывают путь к его использованию в более прибыльных сферах деятельности. Добровольческие велосипедные корпуса часто включают в себя мотор или два, которые на действительной службе были бы наиболее ценны для разведывательных целей, особенно если они достаточно мощные, чтобы буксировать легкий пулемет. Коммерческие путешественники, устанавливающие багажник на переднюю часть

трехколесного автомобиля, могут быстро и недорого объезжать страну в поисках заказов для фирм, которые они представляют. Полиция считает, что этот автомобиль полезен для патрулирования дорог. На Континенте, и особенно в Германии, городские и сельские почтальоны собирают и доставляют посылки и письма с помощью трехколесных велосипедов с бензиновым приводом, что значительно экономит время и улучшает качество обслуживания. Вскоре "Прислушайтесь к звуку рожка" снова возвестит о приближении почтальона в тысяче сельских округов, но рожок не будет висеть на поясе всадника, как описывает поэт Каупер, а будет прикреплен к ручкам аккуратного трехколесного автомобиля. Таким образом, история повторится.



Фото] [Крибб, Саутси.

МОТОРНАЯ ГАЗОНОКОСИЛКА

Машина такого типа срезает несколько акров в день, а также действует как эффективный каток. Оператор может опорожнить содержимое загрузочного ящика, не вставая со своего места.

То, что мотоцикл все еще далек от совершенства, почти само собой разумеется; но с каждым годом наблюдается решительный прогресс в его конструкции и эффективности. Грязный, вызывающий проблемы аккумулятор в конце концов уступит место аккуратной маленькой динамо-машине, которая приводится в движение двигателем и создает ток для подрыва зарядов в цилиндрах по мере движения машины. Когда цикл находится в состоянии покоя, тогда можно было бы не опасаться утечки электричества из-за какого-то секретного "короткого

замыкания", поскольку ток прекращается при необходимости в нем, но начинается снова, когда требуется его присутствие. Надлежащее охлаждение цилиндров стало проще, чем раньше, благодаря появлению вентиляторов, которые направляют поток холодного воздуха на головку блока цилиндров. Профессор Х. Л. Каллендар в серии экспериментов показал, что вентилятор, поглощающий всего 2-3% мощности двигателя, значительно повысит КПД двигателя, когда для подъема на холм используется пониженная передача, а скорость движения по воздуху упала ниже той, которая необходима для отвода избыточного тепла двигателя. Если двигатель поддерживает хорошую рабочую температуру, когда он преодолевает расстояние в два фута при каждом взрыве, он перегрелся бы, если бы скорость движения была уменьшена с помощью механизма переключения передач до одного фута, что было бы целесообразно на крутом холме. Затем вентилятор восполняет недостаток, имитируя естественный приток воздуха. Как говорит профессор Каллендар: "Самый важный момент для мотоциклиста - обеспечить максимальную мощность при минимальном весе. Для решения этой задачи в первую очередь необходимы вариатор с широким диапазоном оборотов и какой-нибудь эффективный метод охлаждения для предотвращения перегрева на низких передачах.... Ненаучно удваивать вес и мощность машины для того, чтобы подняться на несколько холмов, когда того же результата можно добиться с помощью регулируемой передачи. Нет необходимости прибегать к весу и сложности водяного охлаждения, когда все, что требуется, сделает легкий вентилятор".

Таким образом, с помощью вентилятора и редуктора, который обеспечивает по меньшей мере две скорости, мотоциклист может с двигателем мощностью 2 л.с. подняться практически на любой холм, даже не прибегая к помощи педалей. Таким образом, его движение практически непрерывное. Чтобы чувствовать себя комфортно, он хочет быть защищенным от вибрации, которую создает машина при быстром движении по любым дорогам, кроме дорог первого класса, особенно в ее передней части. Было изобретено несколько успешных пружинных вилок и пневматических устройств для борьбы с вибрацией тележки; и они в сочетании с пружинной стойкой седла, которую саму по себе можно сделать максимально упругой, почти полностью избавляют всадника от тряски, которая в конце долгого дня езды может вызвать чувство усталости. Трехколесный велосипед с мотором, который когда-то пользовался довольно дурной славой из-за грубого обращения с нервами, теперь также оснащен пружинами на всех колесах и приближается к автомобилю по плавности хода.

Предполагая, таким образом, что у нас есть автомобили, настолько легкие, чтобы быть очень управляемыми, достаточно мощные для преодоления крутых подъемов, надежные, удобные в управлении и экономные в расходовании топлива и масла, мы можем предвидеть, что они изменят условия общественного существования. Обычный велосипед с педальным приводом позволил рабочему жить гораздо дальше от своей работы, чем раньше. - Завтра, когда он приедет на мотоцикле, его дом может быть в пятнадцати милях отсюда, и эти дополнительные мили сильно повлияют на арендную плату и здоровье его семьи. Фактически, это почти обещает совместить идеал города-сада с современными промышленными условиями, позволив человеку работать в городе и иметь свой дом за городом. Это преимущество, конечно, в меньшей степени применимо к Лондону, чем к другим крупным городам, из-за кажущихся бесконечными миль улиц, которые необходимо преодолеть, прежде чем попасть за город. Однако в большинстве производственных центров рабочий на автомобиле мог добраться до своего коттеджа за несколько миль. Более того, даже в Лондоне этот недостаток в значительной степени будет преодолен в будущем, поскольку совершенно очевидно, насколько это вообще возможно, что у нас в конечном итоге должны быть специальные автомагистрали, ровные, без

пыли, предназначенные для автомобильного движения, ведущие из Лондона в основных направлениях.... Я лично убежден, что мотоспорту, самому простому, быстрому и дешев-му способу самостоятельного передвижения, который когда-либо был известен, суждено получить огромное развитие. Я верю, что в течение нескольких лет мотоциклы и трехколесные велосипеды будут продаваться сотнями тысяч, и что они окажут значительное и благотворное влияние на многие социальные и промышленные условия нашего времени ".[13]

СНОСКА:

13. Генри Норман, эсквайр, член парламента, в Мировой работе.

ГЛАВА X ПОЖАРНЫЕ МАШИНЫ

Хорошим девизом для вывески над дверями пожарной части было бы: "Тот оказывает помощь дважды, кто оказывает помощь быстро". Дух этого, безусловно, демонстрируют храбрецы, которые, как только поступает предупредительный сигнал, вскакивают к двигателям и через несколько минут на полной скорости несутся к месту проведения операции.

Скорость и смекалка уже много лет ассоциируются с нашими пожарными бригадами. Мы читаем, что лошадей всегда держат наготове, чтобы их подвели к машинам; как на них набрасывают сбрую и ловкие пальцы в мгновение ока застегивают пряжки, так что, прежде чем посторонний успевает осознать, что происходит, крепкие животные бьют копытами по земле. И мало кто из жителей крупных городов не слышал крик пожарных, поскольку он переходит из невнятного ропота в громкий крик, перед которым движение, каким бы плотным оно ни было, расступается на обочине и оставляет свободный проход для двигателей, управляемых на высокой скорости и при этом с таким мастерством, что аварии случаются редко. Шум, блеск начищенных шлемов, усилия благородных животных, которые, кажется, так же стремятся, как и сами люди, добраться до огня, в совокупности рисуют сцену, которая надолго остается в памяти.

Но каким бы эффективным ни был "лошадиный" двигатель, у него есть свои ограничения. Сила и выносливость животных не являются неопределенной величиной, в то время как пожарный жалеет даже те несколько коротких мгновений, которые посвящены вдохновению команды. Поэтому во многих городах мы видим, что пожарные машины с механическим приводом становятся все более популярными. Мощность насосов теперь используется во вторую очередь для вращения ведущих колес. Параллель можно найти в паровом двигателе, используемом для молотилок, который когда-то приходилось буксировать лошадьми, но теперь он движется сам по себе, волоча за собой машину и другие транспортные средства.

Более ранние типы автомобильных пожарных машин использовали пар котла для перемещения их по дороге. Ливерпуль, очень предприимчивый город в том, что касается тушения пожаров, в течение некоторого времени владел мощным пароходом, который может быть запущен в

течение минуты после вызова, может двигаться с любой скоростью до тридцати миль в час и может непрерывно перекачивать 500 галлонов в минуту. Его успех привел к приобретению других моторных двигателей, некоторые из которых оснащены химическим оборудованием, которое за счет воздействия кислоты на раствор соды в закрытых цилиндрах позволяет выплескивать воду, пропитанную углекислым газом, в огонь в тот момент, когда она оказывается на рабочем расстоянии от очага возгорания, и оказывает очень ценную "первую помощь" при приведении в порядок насосного оборудования.



Две пожарные машины, построенные господами Мерривезером. Мерривезер, Лондон. Тот, что слева, приводится в движение бензином и в дополнение к насосному оборудованию имеет пожарную лестницу на колесах. Тот, что справа, приводится в движение паром. Оба типа намного быстрее лошадей и способны передвигаться со скоростью более 20 миль в час.

Как и следовало ожидать, бензиновый двигатель нашел прекрасное применение своей энергии в связи с тушением пожара. Поскольку он занимает сравнительно мало места, можно предусмотреть больше места для пожарных и снаряжения. Кроме того, бензиновый двигатель можно запустить за несколько секунд поворотом ручки, в то время как работа пароварки откладывается до образования пара. Господа. Компания Merryweather создала четырехцилиндровую бензиновую пожарную машину мощностью 30 л.с., способную развивать скорость сорок миль в час. Он оснащен двумя системами зажигания — магнето (или маленькой динамо-машиной) и обычным аккумулятором и катушкой, так что электрические поломки маловероятны. Быстрый двигатель такого типа с производительностью 300 галлонов в минуту особенно подходит для больших загородных поместий, где его можно использовать для выполнения домашних или фермерских обязанностей, когда это не требуется по его основному назначению. Учитывая огромное количество загородных особняков, интересных с исторической точки зрения и полных художественных ценностей, которыми может похвастаться Англия, вызывает сожаление тот факт, что такой двигатель не всегда входит в число приборов, которыми обставлена каждая подобная недвижимость. Как часто мы читаем "Старый особняк, полностью уничтоженный пожаром", что обычно означает, что за несколько коротких часов

были уничтожены бесценные картины, мебель и другие предметы искусства, потому что помощь, когда она все-таки пришла, пришла слишком поздно. Однако сейчас владельцы более внимательно относятся к своим обязанностям, чем раньше. Небольшой ручной двигатель или гидрант среднего давления не считаются достаточной защитой дома и его содержимого. Во многих учреждениях электрические осветительные приборы предназначены для приведения в действие либо динамо-машины, либо набора насосов, в зависимости от обстоятельств; или двигатель установлен на колесах, так что его можно легко перетащить вручную в любое желаемое место.

"Новейшей новинкой" в пожарных машинах является та, которая в дополнение к оборудованию для полива имеет пожарную лестницу. Двигатель такого типа можно найти в некоторых пригородах Лондона. Баллон с химическим веществом лежит под водительским сиденьем, где ему никто не мешает, а рядом с ним свернут моток шланга. "Escape" опирается на верхнюю часть автомобиля, колеса нависают над задней частью, в то время как верхняя часть выступает на некоторое расстояние перед рулевыми колесами. Лестница телескопической конструкции может быть удлинена до пятидесяти футов, как только ее опустят на землю. Поскольку спасение жизни даже более важно, чем спасение имущества, очень желательно, чтобы средства спасения были под рукой в самый ранний возможный момент после вспышки. Это комбинированное устройство позволяет бригаде подавить пожар в зародыше, если он все еще сравнительно небольшой, а также спасти любых людей, выход которых мог быть отрезан из-за пожара, начавшегося на лестницах или рядом с ними.

Компания Wolseley Motor-Car Company разработала тип химической пожарной машины, которая обещает быть очень успешной. Двигатель мощностью 20 л.с. установлен спереди под рамой, чтобы поддерживать центр тяжести на низком уровне. Полностью загруженный, он перевозит экипаж из восьми человек, две 9-футовые лестницы, два переносных химических огнетушителя, 50-галлоновый химический баллон и катушку, на которую намотан шланг длиной пятьдесят три ярда. Колеса представляют собой комбинацию деревянной "артиллерии" и проволоочной "паутины", провода натянуты от внешнего конца ступицы к внешним концам деревянных спиц, чтобы придать им повышенную мощность и противостоять нагрузкам при резких поворотах или столкновениях. Артиллерийское колесо, не укрепленное таким образом, склонно прогибаться вбок и ломать спицы при любом повороте.

Англия всегда была лидером в вопросах, связанных с тушением пожаров, и ей принадлежит заслуга того, что она первой применила механическую движущую силу к пожарной машине. Другие страны следуют ее примеру, и, следовательно, мы находим пожарные машины, приводимые в движение бензиновым двигателем, в таких отдаленных друг от друга местах, как Кейптаун, Вальпараисо, Маврикий, Сидней, Берлин, Нью-Йорк, Монреаль. Не может быть никаких сомнений в том, что через несколько лет бригады наших крупных городов откажутся от конной тяги. Было высказано предположение, что пожарный насос будущего будет приводиться в действие электричеством, получаемым от выключателей уличной сети; в аккумуляторах накапливается достаточное количество тока, чтобы переместить насос от станции к месту возгорания. В таком случае можно было бы использовать очень мощные насосы, так как электродвигатель чрезвычайно силен для своих размеров и веса. Даже современные паровые пожарные машины могут выбрасывать 2000 галлонов в минуту, а пожарные поплавки (для использования на воде) - значительно больше. Возможно, завтрашний двигатель будет выливать в пламя 5000 галлонов в минуту, если сможет получать такое количество воды из

магистрала, и, таким образом, отпадет необходимость задействовать большое количество двигателей для тушения большого пожара. Триста тысяч галлонов в час должны погасить очень значительный "пожар".

Сила, с которой струя воды вырывается из огромного сопла мощного двигателя, настолько велика, что может серьезно травмировать зрителя на расстоянии пятидесяти ярдов. "Отдачи" воды от сопла иногда бывает достаточно, чтобы преодолеть силу одного человека удерживать сопло в положении руками, и возникает необходимость в обеспечении опор с заостренными концами, которые можно воткнуть в землю, или крючьев, которые можно прикрепить к перекладинам лестницы. Для нападения на верхние этажи дома в Америке широко используется специальная "водонапорная башня". Он состоит из решетчатого железного каркаса длиной около двадцати пяти футов, внутри которого скользит выдвижная железная труба диаметром пять дюймов. Башня прикреплена к одному концу тележки необычной длины и ширины и поднимается в вертикальное положение с помощью реечной передачи с квадрантом, встроенным в ее основание под цапфами или шарнирами, на которых она качается. Углекислый газ, образующийся в баллоне, перевозимом на тележке, приводит в действие поршень, соединенный со стойками, и при медленном повороте крана поднимает градирию перпендикулярно, когда она заблокирована. Телескопическая труба, внутри которой находится шланг, затем подтягивается лебедками до тех пор, пока сопло диаметром 2 1 / 2 - дюймов не окажется почти в пятидесяти футах от земли. Само сопло может вращаться снизу с помощью стержней и зубчатого зацепления, а угол направления струи регулируется тросом. Если несколько двигателей одновременно подают воду в градирированные шланги, то 1000 галлонов в минуту могут быть сконцентрированы в виде непрерывной 2 1 / 2 - дюймовой струи на огонь.

Обычная пожарная машина с лошадьми проста по своей конструкции и деталям. Вертикальный котел содержит ряд почти горизонтальных водяных труб, которые обеспечивают большую поверхность для топочных газов, так что он может очень быстро поднимать пар. Фактический объем воды в котле невелик, и поэтому ее необходимо непрерывно подавать специальным насосом. Насосы, числом два или три, обычно имеют поршневые штоки, работающие непосредственно от паровых цилиндров на плунжерах насосов. Между цилиндрами и насосами в штоках имеются пазы, в которых вращаются кривошипы, соединенные друг с другом и с маховиком, который помогает поддерживать равномерный ход. После выхода из насосов вода поступает в большой воздушный резервуар, который уменьшает внезапные толчки при подаче за счет амортизирующего эффекта воздуха и создает устойчивое давление воды в шлангах.

ГЛАВА XI ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЧЕСКИЕ ОГНЕТУШИТЕЛИ

Предполагая, что в городе есть хорошо оснащенная пожарная команда, оснащенная самыми современными двигателями, он все равно не может считаться эффективно защищенным от разрушительного действия огненного дьявола, если только о начале пожара не будет

немедленно сообщено на станции, и местные механические средства тушения не вступят в действие почти одновременно с началом возгорания. "То, что вы делаете, делайте быстро" - ключевой принцип успешного тушения пожаров; и его важность была практически признана при изобретении сотен устройств, некоторые из которых мы рассмотрим на следующих страницах.

Электрическая цепь - самый ценный слуга, который у нас есть, чтобы предупреждать нас об опасности. По улицам разбросаны столбы, на вершине которых установлена круглая коробка с ручкой. Как только будет замечен пожар, любой желающий может подбежать к такому столбу, разбить стекло, закрывающее ручку, и вытащить последнюю. Это действие подает сигнал тревоги на ближайшую пожарную станцию, и через несколько минут паровоз мчится на помощь. Помощь также может быть вызвана с помощью обычных телефонных станций или из полицейских участков, имеющих прямую телефонную связь с подразделениями бригады.

Все устройства, конечная ценность которых зависит от человеческой инициативы, оставляют желать лучшего. Они предполагают условия, которые *могут* отсутствовать. Например, электрический провод на большом заводе ночью воспламеняет какой-либо горючий материал. Случайный прохожий может случайно увидеть пламя, когда пожар находится на ранней стадии. С другой стороны, столь же вероятно, что пожар может быть полностью ликвидирован до подачи сигнала тревоги, в результате чего пожарная команда прибудет слишком поздно, чтобы сделать что-то полезное.

Следовательно, нам нужно механическое средство автоматического привлечения внимания к опасности, с быстротой, которая даст бригаде или людям, находящимся поблизости, шанс задушить монстра почти сразу после его появления на свет, и с точностью до местности, которая сэкономит драгоценное время, потраченное впустую на поиск точной точки, подлежащей атаке.

Мистер Г. Х. Оутуэй, М.И.Е.Е., в ценном докладе, прочитанном перед Международным конгрессом пожарных бригад в Лондоне в 1903 году, говорит, что разница между ущербом, полученным в результате пожара, о котором было сообщено на ранней стадии, и тем же пожаром, о котором сообщалось, когда он распространился на два или три этажа, часто является разницей между номинальными потерями и "выгоранием". Реформатор, продолжает он, стремящийся сократить потери при пожаре, должен обратить свое внимание в первую очередь на усиление тревоги. Истинное решение проблемы заключается не в том, какое количество оборудования требуется для борьбы с огромными пожарами, а в том, как на самой ранней стадии концентрироваться на вспышках по мере их возникновения и сдерживать их до того, как они выйдут из-под контроля. Он ссылается на отчет о пожарах в Глазго за 1902 год, из которого следует, что на только на три пожара пришлось 40 процентов. из общего объема потерь за год на десять пожаров приходится 73%, а на остальные 706 - всего 27%, или в среднем 72 фунта стерлингов на каждый пожар. Если бы о первых трех пожарах было сообщено только на более ранней стадии, было бы сэкономлено почти 72 000 фунтов стерлингов. Капитан сэр Э. М. Шоу, ныне покойный начальник Лондонской пожарной команды, зафиксировал следующее: "Посвятив очень большую часть активного периода своей трудовой жизни внедрению во всеобщее пользование механических и гидравлических устройств для тушения пожаров после их обнаружения, я, тем не менее, уделяю и всегда уделял первостепенное внимание раннему

обнаружению и индикации пожара, а ни в коем случае не паровым, гидравлическим или многочисленным другим механическим устройствам, разработке которых были посвящены основные труды моей жизни".

Пожар, начавшийся за пятнадцать минут, часто бывает трудно ликвидировать. Представьте, что склад загорелся на трех этажах до того, как была поднята тревога! Двигатели могут приезжать один за другим и заливать пламя потоками воды, но, скорее всего, на следующее утро мы читаем о "полном разрушении". Ни один вовремя наложенный шов не спас девятых!

Самое печальное в пожарах то, что они представляют собой огромное количество абсолютных отходов. В коммерческих сделках, если одна сторона проигрывает, другая выигрывает; богатство просто передается и по-прежнему остается в обществе. Но в случае пожара это не так. Предположим, что сгорела огромная хлопчатобумажная фабрика. Реконструкция, это правда, приведет к переходу из рук в руки большого количества денег; но что получилось из денег, которые уже были вложены в мельницу? Ничего. Столько сотен тысяч фунтов были дематериализованы и не оставили после себя ничего, что могло бы представлять их. Великий пожар в Оттаве, произошедший несколько лет назад, можно запомнить как ужасный пример такой тотальной потери человеческих усилий.

ИСТОРИЯ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Первая зарегистрированная спецификация устройства автоматического обнаружения датирована 1763 годом. В том же году мистер Джон Грин запатентовал устройство из шнуров, гирь и шкивов, которое при перегорании шнура приводило в движение рычаг указывающего семафора. Поскольку это действие привлекало только глаз, оно могло легко остаться незамеченным, и мы можем предположить, что мистер Грин не нашел золотую жилу в своем изобретении.

Двадцать четыре года спустя был сделан шаг вперед, когда Уильям Стедман представил "предупреждение о философском огне". "Его аппарат состоял из вращающейся колбы с открытым горлышком, содержащей ртуть, спирт или другую жидкость. По мере того как в помещении становилось жарче, расширение жидкости приводило к тому, что она переливалась через край, срабатывал спусковой крючок и позволял механическому гонгу опуститься. Это соглашение, хотя и является шагом вперед по сравнению с первым упомянутым, совершенно неосуществимо. Испарение жидкости, расширение ртути, жесткая рукоятка или другие причины, которые легко придут вам в голову, и эта штука станет бесполезной".^[14]

В 1806 году появился автоматический метод разбрызгивания воды на костер. Идея была сама по себе проста: сеть водопроводных сетей с кранами, управляемыми шнурами, которые прогорали насквозь и включали воду. Три года спустя Уильям Конгрив запатентовал спринклерную установку, которая была усовершенствована в том смысле, что она указывала местоположение очага пожара в здании, сбрасывая один из нескольких грузиков. Но на string нельзя полагаться. Он может "погибнуть" и сломаться, когда поблизости нет огня, и любая система тушения, зависящая от него, может оказаться обоюдоострым оружием.

В девятнадцатом веке были созданы сотни устройств для автоматической сигнализации и тушения пожара. Все зависело от принципа расширения или плавления металла при повышенной температуре, возникающей в результате пожара. Одно время термометр с

замкнутым контуром был популярен из-за своей простоты. "Его недостатком, - говорит мистер Оутуэй, - является небольшая теплособирающая поверхность, его изоляция и, наконец, что хуже всего, его постоянство в работе. В практике работы с термометрами или предохранителями обычно детекторы устанавливаются с интервалом около десяти футов или около того, так что в помещении любого размера будет указан номер. Если вспыхивает пожар, потолок окутывается теплом, и каждый датчик ощущает его воздействие. Каждый датчик подвержен воздействию, но ни один из них не может подать сигнал тревоги, пока какой-нибудь из них не достигнет установленного значения или не расплавится. Не имея возможности изменять состав припоя или смещать проволоку, необходимо выбрать точку срабатывания, которая достаточно высока, чтобы обеспечить хороший запас прочности при максимальной промышленной или сезонной жаре в течение года; и, таким образом, при возникновении пожара зимой или когда в помещении самая низкая температура, количество потерь значительно и совершенно неоправданно увеличивается. В устройстве, настроенном на срабатывание при температуре 150 ° по Фаренгейту, каждому будет ясно, что степень ущерба будет зависеть от нормальной температуры в помещении на момент вспышки. Если ртутный столб находится в девяностых градусах, то можно ожидать повышения всего примерно на шестьдесят градусов; в то время как, если это случится зимней ночью, сигнал тревоги откладывается до повышения, возможно, на 120 градусов. Какие шансы есть в этом случае на хорошую остановку?"

Мистер Оутвей исследовал предохранители в различных условиях, и его выводы основаны на практических испытаниях. Не требуется большого ума, чтобы оценить силу его аргументов. Поскольку повышение температуры, вызванное пожаром, является относительным, по крайней мере на ранних стадиях, к общему нагреву атмосферы, становится очевидным, что автоматическая пожарная сигнализация должна быть такой, которая будет как бы параллельна колебаниям естественного тепла. Таким образом, если "опасный подъем" зафиксирован на отметке 100°, сигнал тревоги следует подавать холодной ночью с такой же уверенностью, как и в полдень летом. Именно неудача ранних моделей в этом отношении привела к тому, что они были дискредитированы властями пожарной охраны.

Уже цитировавшийся автор изложил функции совершенного будильника:—

- (a) Для обнаружения пожара на одинаково ранней стадии при любых атмосферных и производственных условиях.
- (b) Подать сигнал тревоги в помещении и одновременно в бригаду с помощью определенного и безошибочного сообщения.
- (c) Для облегчения работы по ликвидации путем указания местоположения очага в здании, подвергшемся нападению.

Будильник "May Oatway" самым оригинальным образом преодолел первую трудность, адаптировав принцип методов компенсации, уже описанных в связи с часами.

Сигнализатор состоит из стального стержня того сечения, которое признано наиболее подходящим для данной цели. Сбоку винтами, входящими в стержень ближе к концам, прикреплен медная проволока, достаточно длинная, чтобы слегка провисать в центре, от которой зависит серебряная цепочка с угольным контактным элементом. На небольшом расстоянии под нагаром находятся две клеммы электрической цепи, которая, завершаясь опусканием нагара, подает сигнал тревоги. Теперь, при очень постепенном изменении

температуры, стальной стержень медленно удлиняется, как и медная проволока, так что степень провисания остается практически такой же, как была раньше. Но в случае пожара медь расширяется гораздо быстрее, чем сталь, и проседает до тех пор, пока углерод не завершит цикл. Вся конструкция удивительно проста, очень долговечна, достаточно устойчива и надежна. Как только температура снижается, при тушении пожара сигнализация автоматически возвращается в свое нормальное положение, готовая к дальнейшей работе.

Теперь перейдем ко второй функции - подаче сигнала тревоги во многих местах одновременно. Замкнутая цепь сама по себе непосредственно не вызывает звона колоколов: она приводит в действие "реле", то есть вторую и более мощную цепь. Фактически, это аналог машиниста, который сам не приводит локомотив в движение, а просто включает подачу пара. В качестве примера можно привести установку в рабочем доме Poplar. Если бы вспыхнул пожар, один из 276 детекторов вскоре привел бы в действие двадцать пять колоколов, по одному в комнате каждого офицера. Точно так же в приюте для кладовщиков в Чидл-Халме было бы поднято на ноги все общежитие и каждый офицер, включая директора, в его доме на некотором расстоянии. Господа. У компании Arthur and Company из Глазго есть склад, укрепленный 600 такими "нервными центрами", каждый из которых подключен к четырем индикаторам положения, три из которых приводят в действие "главный" индикатор, связанный с центральной пожарной станцией. В этом огромном заведении нет ни одной дыры или уголка, где огненный демон мог бы попробовать свои силы, не будучи сразу замеченным детектором.

Мы можем на мгновение взглянуть на механизм, который посылает безошибочное сообщение о помощи. На посту бригады есть несколько небольших табличек, каждая из которых защищена клапаном, на внешней стороне которого написано "БЕЗОПАСНО", а на внутренней - "ОГОНЬ". Обычно клапан закрыт. Как только замыкание завершено, магнит отпускает заслонку, и начинает звонить колокольчик. Теперь, возможно, что цепь может быть случайно замкнута из-за контакта где-то между обслуживаемым помещением и пожарной станцией. Так что чиновник на страже, увидев "Дж. Браун и Компания" на непокрытой табличке, может отправить двигатели в указанное место в погоне за дикими гусями.

Чтобы предотвратить подобные ложные срабатывания, передатчик не только вызывает станцию, но и автоматически отправляет безошибочное сообщение. При возникновении пожара приводится в действие автоматическая печатная машина, которая *четыре раза* отправляет шифр азбукой Морзе на станцию. Случайная схема не могла бы этого сделать; поэтому, когда офицер видит на приемной ленте хорошо известный шифр, он со всей скоростью выводит своих людей.

По прибытии к месту назначения пожарные получают ценную помощь от "указателя местоположения", который направляет их к месту работы. На специальной доске показан ряд или ряды ставен, похожих на уже упомянутые. Каждый ряд относится к этажам; каждая единица ряда - к комнате. Достаточно одного взгляда, чтобы понять, что проблема, скажем, в самой южной комнате второго этажа. Поэтому не обращайтесь внимания на дым, выходящий из других частей здания, до тех пор, пока не будет атаковано опасное место.

Само собой разумеется, что пожарные ценят такого союзника. Каждый потушенный пожар - это очко в их пользу. Кроме того, риски, которым они подвергаются, значительно снижаются, а износ оборудования пропорционально снижается. Пожарный известен своим мужеством и непоколебимым выполнением служебных обязанностей. Неудобства его профессии порой

серьезны, а связанные с ней опасности столь же очевидны, сколь и ужасающи. Поэтому мы приветствуем любой механический метод, который одновременно сокращает его работу, уменьшает опасность для него и защищает имущество от повреждения.

Мистер Оутуэй обращает особое внимание на необходимость одновременного оповещения в помещении и на пожарной станции. "Я помню, - говорит он, - много случаев, но, пожалуй, не нужно искать лучшей иллюстрации, чем случай с хлопчатобумажной фабрикой в Ланкашире около двух лет назад (1901). Было замечено, что пожар начался в несколько минут восьмого; перегорел фитиль и произошел небольшой хлопок; но это выглядело такой простой работой, что оперативники решили с этим разобраться. Без двадцати восемь кого-то осенило, что лучше послать за бригадой, потому что огонь отступал; и в должное время они прибыли; но мельница, уже обреченная, была полностью разрушена. В каждом центре можно привести аналогичные примеры. Ни в одной автоматической системе нет ничего, что препятствовало бы индивидуальным усилиям. Заключенные могут потушить пожар, если смогут; но в любом случае бригада получает своевременное и определенное уведомление, и если по прибытии они обнаружат, что пожар потушен, как выразился главный суперинтендант Томас, когда мы открыли станцию Дингл после рокового поджога поезда, "Тем лучше, мы быстрее доберемся до наших постелей". Таков взгляд на это с точки зрения здравого смысла. Помощники работают не менее разумно, потому что они знают, что бригада прибывает; и необходимо предусмотреть какой-то автоматический способ их вызова, потому что вы никогда не можете полагаться на кого-либо, кто незнаком с огнем, делающего правильные вещи в нужное время".

Господа. Мэй и Оутуэй, которые дали свое название сигнализации, описанной выше, впервые представили свое устройство в Новой Зеландии, откуда оно распространилось по Британской империи. Крупнейший установки вместе с детьми. Кларк и якорь заводах компании, Пейсли. Весь огромный блок зданий, большая часть которого ранее была защищена только "разбрызгивателями", теперь также защищен электричеством; и соединен с пожарной командой, а через станцию - со спальными помещениями каждого пожарного. Здесь будут интересны некоторые цифры. Имеется 119 миль внутренних цепей сигнализации; 5 1/4 мили подземного кабеля между зданиями; 19 автоматических телеграфов; 21 автоматический указатель положения; 20 сигнальных гонгов диаметром в фут.

В начале января 1905 года в этих зданиях вспыхнул пожар во время обеда, когда большинство пожарных завода были за обедом. Сигнал тревоги прозвучал одновременно на пожарной станции комбината и в домах пожарных, которые расположены по другую сторону улицы от комбината. Пожарные немедленно прибыли на место и смогли потушить пламя, которое вспыхнуло в здании, занимаемом как склад и офис, до того, как оно прочно захватило легковоспламеняющийся материал, хотя и не раньше, чем одна из больших стопок готовых ниток была охвачена пламенем. Бригада, однако, вскоре стала хозяевами положения, и нанесенный ущерб составил менее 100 фунтов стерлингов. Нет никаких сомнений, что если бы сигнализацию оставили в обычном режиме, здание было бы полностью разрушено.^[15]

За эти несколько минут установка во много раз сэкономила всю стоимость. Действительно

"Небольшой пожар быстро затушивается,
Который, будучи затушен, реки не могут погасить".

Вот, в двух словах, вся наука противопожарной защиты.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ РАЗБРЫЗГИВАТЕЛИ

Поскольку они упоминались несколько раз, уместно привести их краткое описание. Здание, которое они защищают, оборудовано сетью магистралей и ответвлений, ведущих в каждую комнату. На конце каждого ответвления находится сопло, горловина которого перекрыта металлической дугой, на которой закреплена небольшая пластина. Между перемычкой и стеклянной заглушкой, закрывающей сопло, находится полоска легкоплавкого припоя. Когда температура поднимается до опасной отметки, припой плавится, и пробка выталкивается водой, которая ударяется о пластину и разлетается во все стороны.

Это устройство во многих случаях оказывалось очень ценным. Британская энциклопедия (Десятое издание) утверждает, что в отчете American Associated Factory Mutual companies за 5 1/2 лет, закончившихся 1 января 1900 г., оказывается, что из 563 пожаров, в которых использовались разбрызгиватели, 129 были потушены одной струей; 83 - двумя струями; 61 - тремя; 44 - четырьмя; 40 - пятью.

Пожарное ведро - самое простое приспособление, которое у нас есть для оказания первой помощи; и оно часто оказывается очень эффективным. Статистика страховых компаний показывает, что ведрами тушат больше пожаров, чем всеми другими приспособлениями, вместе взятыми. Важный момент, который следует помнить в связи с ними, заключается в том, что они всегда должны *оставаться полными*, чтобы в критический момент не возникало спешки в поисках двух галлонов жидкости, которые, как предполагается, должны постоянно содержаться в каждом из них. В журнале Cassier's Magazine (том xx, стр. 85) приводится отчет о том, каким образом изобретательный управляющий мельницей позаботился о том, чтобы ведра на предприятии были готовы к работе. Крюки, на которых держались ведра, были снабжены кусками пружинящей стали, достаточно прочными, чтобы поднять ведро, когда оно почти пустое, но недостаточно прочными, чтобы поднять полное ведро. Прямо над каждой пружиной, в таком положении, чтобы не мешать ручке ведра, был установлен металлический наконечник, соединенный проводом от батареи с разомкнутой цепью. Пока ведра были полны, их вес при подвешивании на крючки удерживал пружины в нажатом состоянии, но как только одно из них снималось или теряло значительную часть содержимого из-за испарения или иным образом, пружина на крючке поднималась, соприкасалась с металлическим наконечником, таким образом замыкая цепь аккумулятора и вызывая звонок в кабинете управляющего, одновременно показывая, какое ведро было виновато. Колокольчик продолжал звонить до тех пор, пока неисправность не была устранена; и с помощью этого простого приспособления ведра были защищены от неправильного использования или недостатка внимания.

СНОСКИ:

14. Мистер У. Х. Оутуэй.

15. Вечерние новости Глазго.

ГЛАВА XII

УСТРОЙСТВО КОРАБЛЯ

ДВИГАТЕЛЬ ЗАДНЕГО ХОДА — РЕГУЛЯТОРЫ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ СУДОВОГО ДВИГАТЕЛЯ — РУЛЕВОЙ ДВИГАТЕЛЬ — ПРОДУВОЧНЫЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА — НАСОСЫ — ПОДОГРЕВАТЕЛИ ПОДАЧИ — ФИЛЬТРЫ ДЛЯ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ - ДИСТИЛЛЯТОРЫ — ХОЛОДИЛЬНИКИ — ПРОЖЕКТОР — ПРИБОРЫ БЕСПРОВОДНОЙ ТЕЛЕГРАФИИ - УСТРОЙСТВА БЕЗОПАСНОСТИ — ПЕРЕДАЧА ЭНЕРГИИ НА СУДНЕ

У многих путешественников по морю первым побуждением после осмотра коек и надежного хранения багажа является неспешно подойти к люкам над машинным отделением и заглянуть вниз, в сверкающее оборудование, составляющее сердце судна. Наверняка заработает какой-нибудь двигатель, чтобы напомнить им об огромной мощности, хранящейся там, внизу, и дать представление о том, чего ожидать, когда в машинном отделении прозвучит гонг и ответственный человек откроет огромную дроссельную заслонку, обеспечивающую несколько тысяч лошадиных сил.

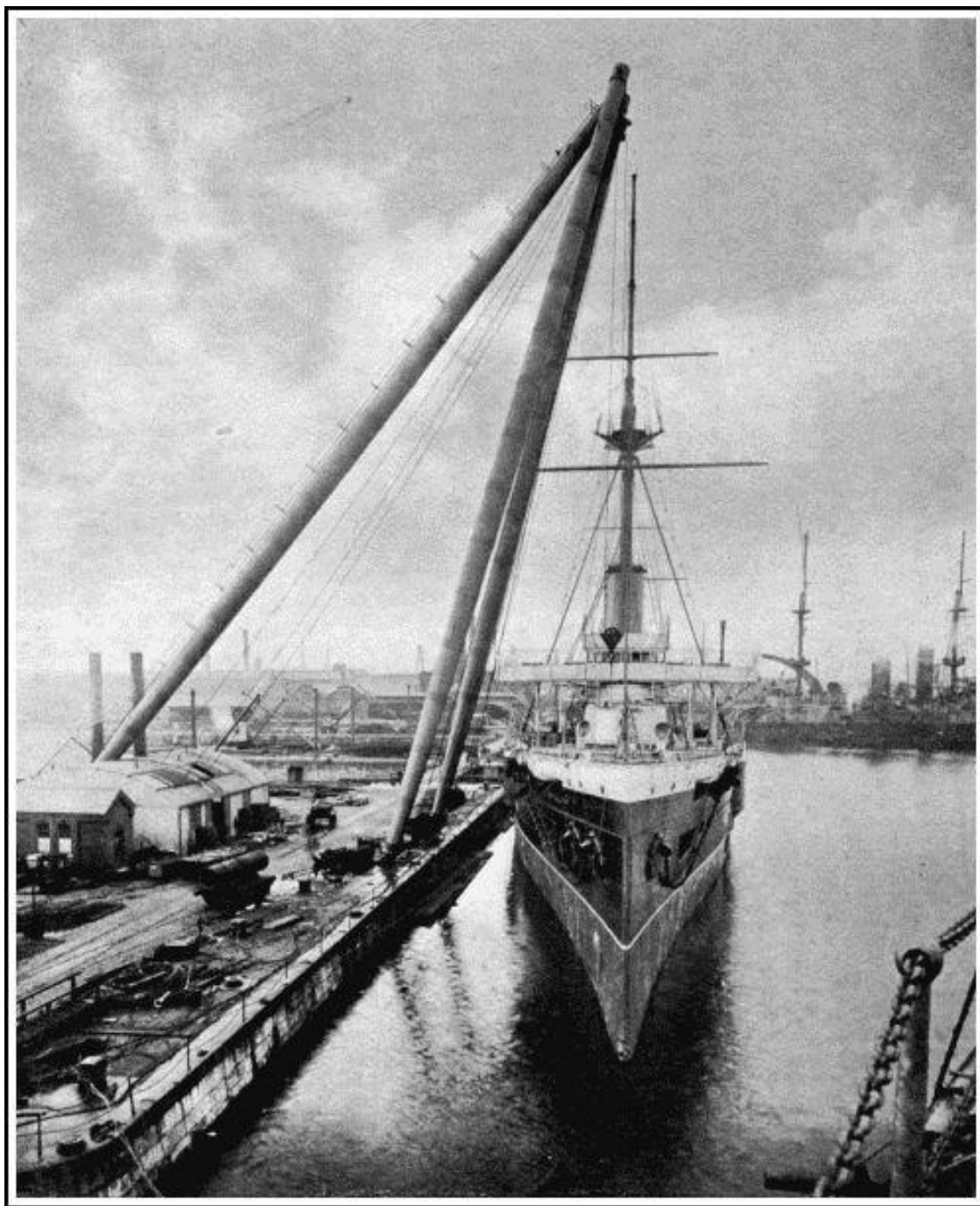
Перегнувшись вперед через край судна, можно увидеть струю воды, бьющую из отверстия в борту чуть выше ватерлинии, что указывает либо на то, что насос опорожняет трюм, либо на то, что конденсаторы охлаждаются, готовясь к предстоящей работе.

По направлению к баку маленький паровозик-ослик деловито поднимает с причала связи багажа с помощью веревки, перекинутой через качающийся лонжерон, прикрепленный к мачте, и опускает его в нижние отсеки, где грузчики аккуратно складывают его.

В маленьком отсеке на верхней палубе находится какое-то таинственное и не очень важное на вид устройство: однако, поскольку оно управляет рулем направления, оно занимает почетное место наравне с главными двигателями, вращающими винт.

Для обычного пассажира само существование многих других механизмов — реверсивных двигателей, воздушных насосов, конденсаторов, "питающих" нагревателей, фильтров, испарителей и холодильников, а также вентиляторов — скорее всего, является неожиданностью. Электрический свет, который он, исходя из своего опыта работы на берегу, смутно связывал с двигателем "где-то там". Но аппарат, о котором идет речь, либо работает настолько незаметно, либо настолько скрыт от посторонних глаз, что можно неделями путешествовать, даже не услышав упоминания о нем.

На военном корабле количество механизмов значительно увеличивается. Фактически, каждое военное судно, от первоклассного линкора до самого маленького "эсминца", представляет собой практически скопление машин; жилые помещения для людей занимают весьма второстепенное место. Крупнокалиберные орудия должны обучаться, питаться и чиститься с помощью механизмов; и эти процессы, какими бы простыми они ни казались, требуют самых сложных устройств. Разница в механизме междукоролем Эдуардом VII. и Победа Нельсона так же велика, как победа между автомобилем и фермерской телегой. Не будет преувеличением сказать, что механические знания любого периода очень адекватно оцениваются по его боевым кораблям.



Фото] [Крибб, Саутси.

Гигантские отвесные опоры, используемые для опускания котлов, больших орудий, башен и т.д. В боевые корабли. Ножки поднимаются на высоту 140 футов и выдерживают вес до 150 тонн.

За последние двадцать лет судовые двигатели были значительно усовершенствованы. Но прогресс вспомогательного оборудования был еще более заметным. В прежние времена первостепенной важностью считался двигатель судна, и инженеры обратили свое внимание на проблему размещения максимально возможного количества энергии в минимально возможном пространстве. Это было достигнуто главным образом за счет "компаундирования" двигателей —

многократного использования пара в цилиндрах увеличивающегося размера — и совершенствования конструкции котлов. Как только это дело получило хорошее развитие, на вспомогательные механизмы, которые, хотя и не были абсолютно необходимы для передвижения, сильно влияли на легкость, комфорт и экономичность управления кораблем, обратили внимание, в результате чего экскурсия по "заводам" современного линкора или лайнера сама по себе является растущим чудом и гуманитарным образованием.

В этой главе будет рассказано о вспомогательных устройствах, которые можно найти на больших судах, предназначенных для мирного или военного использования. Многие устройства являются общими для кораблей обоих классов, а некоторые ограничены только одним типом, хотя "стальная стена", безусловно, имеет преимущество в отношении множественности.

Мы можем начать с

ДВИГАТЕЛЬ ЗАДНЕГО ХОДА

Все судовые двигатели должны быть оснащены каким-либо устройством, позволяющим инженеру переключать их с полной скорости вперед на полную скорость за кормой за несколько секунд. Усилие, необходимое для выполнения операции переключения клапанов, таково, что требуется помощь пара. Поэтому в машинном отделении вы найдете специальное устройство, которое, когда машинист перемещает небольшой рычаг в ту или иную сторону от нормального положения, впускает пар в цилиндр и перемещает штоки главного двигателя в обратном направлении. Благодаря соединительному действию (которое невозможно было бы объяснить без специальной схемы) клапаны вспомогательного устройства закрываются автоматически, как только задача выполнена; так что нет постоянного давления ни с одной, ни с другой стороны его поршня. Чтобы реверс не был слишком резким, поршневой шток вспомогательного устройства удлинен и установлен на втором поршне, работающем во втором цилиндре, заполненном глицерином или маслом. В этом поршне проделано небольшое отверстие, через которое проходит несжимаемая жидкость при движении поршня. Поскольку ее прохождение происходит постепенно, двигатели переключаются достаточно преднамеренно, чтобы защитить их клапаны от любых серьезных деформаций. Этими реверсивными двигателями, если обслуживающий их пар выходит из строя, можно управлять вручную.

РЕГУЛЯТОРЫ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ СУДОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Когда судно проходит через бурное море и его кренит, когда оно пересекает волны, винт время от времени поднимают над водой, и двигатели, которые за мгновение до этого работали изо всех сил, внезапно обнаруживают, что с них снята нагрузка. В результате происходит "гонка" механизмов, которая дает о себе очень неприятные ощущения от одного конца корабля до другого. Затем винт, вращающийся со скоростью, намного превышающей нормальную, внезапно снова погружается в воду и встречает большое сопротивление своему вращению.

Серия переключений с полной на нулевую "загрузку", как это называют инженеры, должна быть вредна для любых двигателей, даже если пагубные последствия проявляются не сразу. Возникают большие нагрузки, которые расшатывают болты или могут привести к разрушению тяжелых стандартов, в соответствии с которыми работают кривошипы и вал, и даже серьезно нагружать сам вал и винт. На суше каждый стационарный двигатель, предназначенный для

выполнения задач с изменяющейся нагрузкой — что практически означает, что все стационарные двигатели — оснащены регулятором, отключающим подачу пара непосредственно при превышении определенной скорости вращения. Этими двигателями легче управлять, потому что они оснащены тяжелыми маховиками, которые постепенно набирают или теряют свою скорость. Судовой двигатель, с другой стороны, имеет только винт для стабилизации, и он чрезвычайно мал по сравнению с мощностью, которая приводит его в движение; фактически, он практически не оказывает никакого управляющего воздействия, как только он покидает воду.

Поэтому судовым инженерам необходимы какие-то механические средства, удерживающие их двигатели от "разбега". Устройство должно быть очень чувствительным и быстродействующим, поскольку двигатели увеличили бы свою скорость втрое за секунду, если бы их не регулировать при работе "на свободе"; с другой стороны, оно не должно ограничивать подачу пара через мгновение после возобновления работы, когда винт забирает воду.

Было изобретено множество механизмов для обуздания судового двигателя. Некоторые из них оказались довольно успешными, другие практически бесполезными; и факт остается фактом: из-за большей сложности задачи управление на море не такое деликатное, как управление наземными двигателями. Большое количество пароходов не оснащено регуляторами по той простой причине, что инженеры скептически относятся к таким устройствам как к классу и "предпочли бы, чтобы их не беспокоили".

Но какими бы ни были его достижения в прошлом, в настоящее время морской регулятор достаточно развит, чтобы стать элементом машинного отделения многих из наших самых больших кораблей. Мы выбираем в качестве одного из лучших из когда-либо произведенных устройств то, что известно как регулятор патента Эндрюса; и прилагаем краткое описание.

Он состоит из двух основных частей — насосов и плунжера, закрывающего дроссельную заслонку. Насосы, которых всего два, приводятся в действие поочередно какой-либо движущейся частью двигателя, такой как рычаг воздушного насоса. Они впрыскивают воду через небольшую трубу в цилиндр, шток поршня которого приводит в действие дроссельный клапан при основной подаче пара в двигатели. В нижней части этого цилиндра находится байпас, или искусственная утечка, через которую вода поступает обратно к насосам. Величина потока через байпас регулируется с помощью винтовой регулировки.

Предположим, что регулятор настроен на разрешение ста оборотов в минуту. До тех пор, пока эта скорость не будет превышена, перепускной канал будет выпускать столько воды, сколько насосы могут нагнетать в цилиндр, и поршень не будет перемещаться. Но как только двигатели начинают работать, насосы подают избыточную нагрузку, и поршень сразу же начинает подниматься, закрывая дроссельную заслонку. Когда скорость падает, утечка снова берет верх, и мощная пружина толкает поршень вниз, открывая дроссельную заслонку.

Можно было бы предположить, что при "раскручивании" винта насосы не только закроют дроссельную заслонку, но и будут давить на нее с такой силой, что повредят какую-нибудь часть устройства, прежде чем скорость снова упадет. Это предотвращается наличием второго регулирующего клапана (или утечкой), приводимого в действие шатуном, поднимающимся вместе со штоком поршня плунжера. Два стержня удерживаются в зацеплении мощной пружиной, которая прижимает их друг к другу, так что углубление в первом зацепляется с

выступом на втором. Как только давление увеличивается и поршень поднимается, второй клапан закрывается поднятием его штока, что еще больше увеличивает давление в цилиндре и ускоряет закрытие дроссельной заслонки. Однако необходимо контролировать это повышение давления, иначе поршень выйдет за пределы нормы и остановит двигателя. Таким образом, когда поршень почти завершил свой ход, шатун входит в контакт с упором, который отсоединяет его от штока поршня и позволяет полностью открыть второй регулирующий клапан за счет натяжения пружины на его штоке. Поршень сразу опускается в такое положение, какое позволяет давление, и действие повторяется раз за разом.

Регулирование происходит практически мгновенно, хотя и без толчков, и, как говорят, удерживает двигатель в пределах 3% от нормальной скорости. То есть, если бы 100 было правильным числом оборотов, ему не разрешалось бы превышать 103 или опускаться ниже 97. Такое управление, говоря техническим языком, очень "близко".

Идея очень оригинальная: насосы работают против утечки, и как только они справляются с ней, им помогает дополнительный клапан, который уменьшает размер утечки, чтобы усилить действие насосов до тех пор, пока дроссель не будет закрыт. Затем вторичный клапан внезапно выходит из строя, полностью устраняя утечку и заставляя дроссельную заслонку быстро открыться, так что подача пара может быть прекращена лишь на мгновение. Вращением небольшой фрезерованной головки винта диаметром в пару дюймов скорость двигателей мощностью 5000 л.с. регулируется так же точно, как если бы был задействован мощный тормоз в тот момент, когда они превысили "допустимый предел".

РУЛЕВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Непосвященный может подумать, что человек на мостике, вращающий штурвал со спицами с явно небольшим усилием, непосредственно переводит руль влево или вправо по своему желанию. Но руль большого судна, движущегося на большой скорости, не мог быть так легко отклонен, если бы внизу не работал какой-нибудь гигант, повинувшись легким движениям штурвала.

Иногда в специальной маленькой каюте на палубе, но чаще в машинном отделении, где за ней может присматривать персонал, находится рулевая машина, обычно работающая на паровой тяге. Два маленьких цилиндра вращают червячный винт, который вращает червячное колесо и цепочку шестеренок, последняя из которых перемещает вправо или влево квадрант, прикрепленный к цепям или тросам, приводящим в движение руль направления. Все, что рулевой должен делать со своим рулем, - это переводить двигатель на переднюю, заднюю или среднюю передачу. Пар, поступающий в цилиндры, быстро переводит штурвал в требуемое положение.

Особенно остроумная пара шестерни, которые сделаны гг. Харфилд и компания, Лондон. Ее главный компонент-это соглашение, по которому право перемещать руль в любом положении остается неизменным. Если вы когда-либо управляли лодкой, то помните, что при резком повороте вам приходится вкладывать в румпель гораздо больше силы, чем хватило бы для незначительного изменения направления. Теперь, если бы паровая машина и редуктор были сконструированы таким образом, чтобы оказывать достаточное давление на руль во всех

положениях, то он, будучи достаточно мощным, чтобы поставить корабль на резкий крен, очевидно, был бы перегружен для более мягких движений и тратил бы пар впустую. В механизме Harfield эксцентрично установлена последняя зубчатая передача — та, которая входит в зацепление с рейкой— приводящей в действие румпель. Сама стойка не является частью круга, она почти плоская по центру и резко загнута на концах. Короче говоря, кривизна такова, что зубья рейки входят в зацепление с эксцентриковым зубчатым колесом во всех точках вращения последнего.

Когда руль находится в нормальном положении, наибольший радиус эксцентрика направлен в сторону стойки. В этом положении он обеспечивает наименьшую мощность; но тогда требуется наименьшая мощность. По мере поворота руля радиус зубьев постепенно уменьшается, а его рычаг пропорционально увеличивается. Таким образом, нагрузка на двигатель все время равномерна.

Некоторые военные корабли, включая злополучный российский крейсер "*Варяг*", были оснащены электрическим рулевым механизмом, приводимым в действие двигателем, в котором направление течения можно изменять по желанию рулевого.

Все силовые передачи устроены таким образом, что в случае отключения питания можно быстро привести в действие маховик.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОДУВКИ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Железнодорожный локомотив направляет отработанный пар вверх по воронке с достаточной силой, чтобы вытеснить из нее весь воздух и создать вакуум. Единственный проход для воздуха, заполняющего это пустое пространство, проходит через топку и трубы, проходящие через котел из конца в конец. Если бы не "искусственная тяга" — изобретение Джорджа Стивенсона, — ни один локомотив не смог бы тянуть поезд со скоростью более нескольких миль в час.

На борту судна пресная вода, используемая в котлах, слишком ценна, чтобы тратить ее впустую, используя в качестве воспламенителя. Соленая вода, восполняющая потерю, вскоре разъела бы котлы и вызвала ужасные взрывы. Поэтому необходимая тяга создается за счет *нагнетания* воздуха через печи, а не за счет его *втягивания*.

Кочегарка полностью отделена от наружного воздуха, за исключением вентиляторов, через которые воздух нагнетается центробежными насосами под значительным давлением. Эта тяга служит двум целям. Это снижает температуру в кочегарке, которая в противном случае была бы невыносимой, а также обеспечивает огонь большим количеством кислорода. Поступающий воздух может выходить только одним способом, а именно. проходя через топку. Когда судно замедляет ход, "принудительная тяга" отключается, и тогда вы видите, как бедные кочегары выходят подышать свежим воздухом. На Красном море или в других тропических широтах этим чумазым, но полезным людям приходится очень нелегко. В то время как пассажиры наверху ворчат на жару, кочегар внизу почти падает в обморок, хотя на нем нет ничего, кроме тончайших брюк.

В машинном отделении также временами становится неприятно тепло. Возьмем, к примеру, американский монитор *Amphitrite*, который был введен в эксплуатацию в 1895 году для пробного запуска.

Как кочегарный, так и машинный отсеки вентилировались крайне недостаточно. Судно отправилось с Хэмптон-Роудс в Брансуик, Джорджия. "Переход протяженностью около 500 миль занял пять дней во второй половине июля и, возможно, редко имел себе равных в нашей военно-морской истории из-за огромных страданий. Температура в кочегарке никогда не была ниже 150 °, а часто и выше 170 °, в то время как в машинном отделении колебалась примерно в 150 °. Первые двадцать четыре часа люди выдерживали это хорошо, но на второй день семеро умерли от жары и были занесены в список больных, один из них был при смерти; еще до окончания рейса двадцать восемь человек были вынуждены обратиться за медицинской помощью. Образовавшиеся таким образом пробелы были частично заполнены неопытными матросами из палубного состава, пока в каждой вахте не осталось только по команде спасательной шлюпки.... Вечером четвертого дня плавания наши люди буквально боролись с огнем до конца и были побеждены; дежурные выходили из строя один за другим, и двигатели, после того как они работали все медленнее и медленнее, фактически остановились из-за нехватки пара.... На рассвете следующего утра мы тронулись в путь и на очень умеренной скорости направились к месту назначения, которое, к счастью, находилось всего в десяти милях отсюда. Сцена в каминной в то утро была не от мира сего и далеко не поддавалась описанию. Жара была почти разрушительной для жизни; из многих неисправных соединений и водяных колонок валил пар; инструменты, лестницы, двери и вся фурнитура были слишком горячими, чтобы к ним прикасаться; и в помещении было густо от дыма, выходящего из дверц печей, поскольку тяги абсолютно не было. Мужчины, собранные для разведения костров, были лучшими из тех, кто оставался пригодным к несению службы, но они были измотаны физически, нервничали, испытывали опасения и уныние. Грубые ирландские кочегары, готовые выстоять в честном бою, пока их не убьют на месте, плакали, как дети, и умоляли позволить им выйти на палубу, настолько они были подавлены жестоким испытанием, которому так долго подвергались. "Ад на плаву" - это морская фигура речи, которую часто используют в праздности, но потом мы это увидели. В течение месяца после этого корабль активно работал на южном побережье, обучая ополченцев в разных портах и изнемогая от жары в новом доке Порт-Ройяла. Одна двадцатидевятичасовая поездка побила рекорд по температуре, поскольку температура в каминной часто превышала 180 °C. Вся температура в каминном зале измерялась в реальных помещениях, где приходилось работать мужчинам, а не в горячих углах или накладных карманах".[16]

Впоследствии вентиляторы были заменены, и мужчины наслаждались сравнительным комфортом. Приведенных слов будет достаточно, чтобы показать важность надлежащего притока воздуха там, где мужчинам приходится работать. Одна из самых больших трудностей, с которыми приходится сталкиваться при глубокой добыче полезных ископаемых, заключается в том, что, хотя температура приближается к температуре кочегарки, а иногда и превышает ее, задача подачи холодного потока сверху на глубине 4000 футов и более очень сложна для выполнения.

На пассажирских судах вентиляторы, проветривающие каюты и салоны, постоянно работают, либо отсасывая загрязненный воздух, либо подавая свежий. Принцип работы вентилятора очень похож на принцип работы центробежного водяного насоса — лопасти вращаются в

открытом в центре корпусе, через который поступает воздух, который отбрасывается лопастями к стенкам корпуса и выталкивается из отверстия по его окружности. Иногда используется обычный винтовой вентилятор, какой мы часто видим в общественных зданиях.

НАСОСЫ

На каждом пароходе установлено несколько разновидностей насосов. Во-первых, существуют большие насосы, как правило, простого типа, для опорожнения трюма или любого отсека судна, в котором могла возникнуть течь. "Все руки к помпам!" сейчас редко можно услышать на пароходе, поскольку открытие парового крана приводит в движение механизмы, которые успешно устраняют любые поломки, за исключением очень серьезных. Излишне говорить, что эти насосы являются очень важной частью судового оборудования, без которого затонули бы многие прекрасные суда, пытавшиеся приземлиться.

Насосы для конденсаторов относятся к другому классу. Это насосы с центробежной силой; их задачей является циркуляция холодной морской воды вокруг отверстий труб, по которым проходит пар после прохождения через цилиндры. Таким образом, он снова превращается в воду, готовую к повторному использованию в котле. Каждый атом воды испаряется, конденсируется и закачивается обратно в котел один раз в период от пятнадцати минут до часа, в зависимости от типа котла и размера питающих емкостей.

В некоторых конденсаторах охлаждающая вода пропускается по трубкам, а пар циркулирует вокруг них в герметичной камере. В любом случае конденсатор должен быть сконструирован таким образом, чтобы обеспечить большое количество холодной поверхности для горячего пара. Поломка насосов конденсатора — серьезная авария, поскольку в этом случае будет потрачен впустую пар, представляющий собой огромное количество пресной воды, которую трудно заменить в открытом море. Это было бы сравнимо с выходом из строя циркуляционного насоса в автомобиле, хотя последствия будут иными.

Мы не должны забывать о питательных насосах для котлов. От их эффективной работы зависит безопасность судна и его пассажиров. Вода в котле должна поддерживаться на определенном уровне, чтобы можно было закрыть все трубы и другие поверхности, непосредственно контактирующие с топочными газами. Катастрофические взрывы, о которых мы иногда слышим, часто вызваны выходом из строя насоса, возгоранием трубы или пластины и неизбежным их разрушением. Фирмы Weir и Worthington являются одними из наиболее известных производителей специальных насосов высокого давления, используемых для подачи большого количества воды в котлы торговых и военных судов.

ПИТАТЕЛЬНЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ

Поскольку запасы топлива на судне нелегко пополнить в открытом море, экономия в потреблении угля очень желательна.

Если вы положите холодную ложку в кипящую кастрюлю, кипение сразу же проверяется, хотя и всего на мгновение, пока ложка измеряет температуру воды. Аналогично, если в котел подается холодная вода, давление пара сразу падает. Следовательно, чем горячее питательная вода, тем лучше.

Нагреватель подачи является противоположностью конденсатору. В последнем холодная вода используется для охлаждения горячего пара; в первом горячий пар используется для нагрева холодной воды. Существует множество моделей нагревателей. Один тип, широко используемый, распыляет холодную воду через клапан в камеру, через которую проходит пар от двигателей. Струя, попадая в горячий пар, частично конденсирует его и забирает часть тепла. Избыточный пар поступает в конденсаторы. Поплавок в нижней части камеры управляет клапаном, пропускающим пар к насосам котла, так что, как только накопится определенное количество воды, насосы запускаются, и горячая жидкость подается в котел.

Другой тип, питатель Hampson, подает пар по трубам волнообразной формы, окруженным питательной водой, при этом фактический контакт между жидкостью и паром отсутствует.

Союзником нагревателя является

ФИЛЬТР ДЛЯ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ,

который удаляет взвешенные вещества, которые, попав в котел, образовали бы отложения вокруг труб и, снижая их эффективность, сделали бы их более подверженными горению. Наиболее опасным элементом, улавливаемым фильтрами, является жирное вещество - масло, попавшее в цилиндры и унесенное выхлопным паром.

Фильтр либо высокого давления, т.е. расположенный между насосом и котлом; либо низкого давления, т.е. между насосом и резервуаром, из которого он забирает воду. Второй сорт должен иметь большие площади, чтобы не ограничивать подачу излишне.

Было испробовано множество видов фильтрующих материалов — ткани из шелка, бязи, кокосового волокна, махровые полотенца, опилки, пробковая пыль, древесный уголь, кокс; но идеальное вещество, одновременно дешевое, легкодоступное, долговечное и абсолютно эффективное, еще предстоит найти.

Фильтр должен быть сконструирован таким образом, чтобы фильтрующее вещество было легко доступно для очистки или обновления.

ДИСТИЛЛЯТОРЫ

Теперь мы подходим к части судового завода, очень необходимой как для машин, так и для людей. Много раз люди оказывались в положении Древнего Мореплавателя, который восклицал: —

"Вода, вода повсюду,
Но ни капли для питья!"

Вода настолько тяжела, что судно может перевозить только очень ограниченное количество, и то для удовлетворения насущных потребностей своих пассажиров. Котлы, несмотря на наличие конденсаторов, тратят впустую большое количество пара на предохранительные клапаны из-за негерметичных соединений и уплотнений, а также другими способами. Эту потерю необходимо восполнить, поскольку, как уже отмечалось, соленая вода приводит к быстрому разрушению любого котла, в который она попадает.

Дистиллятор в своей простейшей форме сочетает в себе бойлер для превращения воды в пар и конденсатор для повторного превращения ее в жидкость. Твердые частицы в загрязненной воде не выделяются вместе с паром, так что последний, если его сконденсировать в чистых емкостях, пригоден для питья или для использования в котлах двигателей.

При такой системе фунт пара даст фунт воды. Но поскольку такая процедура была бы расточительной для топлива, используются *составные* конденсаторы, которые действуют следующим образом.

Пар высокого давления подается из котлов двигателя в трубы испарителя и преобразует окружающую его соленую воду в пар. Затем пар из котла поступает в его собственный конденсатор или в нагреватель питательной воды, в то время как вырабатываемый им пар поступает в змеевики второго испарителя, преобразует там воду в пар и сам направляется в конденсатор. Пар, образующийся во втором испарителе, выполняет аналогичную функцию в третьем испарителе. Таким образом, один фунт пара высокого давления непосредственно преобразуется в воду, а также косвенно производит от двух до трех фунтов пресной воды.

Используемые конденсаторы аналогичны тем, которые уже были описаны в связи с двигателями, и в дополнительных комментариях не нуждаются. Что касается испарителей, то можно сказать, что они сконструированы таким образом, что их можно легко очистить, как только накопление соли и других веществ сделает операцию необходимой. Обычно одна сторона прикреплена на петлях и снабжена рядом болтов по краям, которые быстро снимаются и заменяются.

В состав военно-морского флота Соединенных Штатов входит корабль "*Айрис*", единственной обязанностью которого является снабжение флота, которому он подчиняется, большим количеством пресной воды. Она была построена в 1885 году господами Р. и В. Хоторнами из Ньюкасла-на-Тайне и имеет размеры 310 футов в длину и 38 1/2 футов в ширину. Для своих размеров судно обладает замечательной вместимостью бункера и может вместить почти 2500 тонн угля. В носовой и кормовой частях расположены огромные резервуары для хранения, вмещающие около 170 000 галлонов пресной воды. Ее перегонные кубы могут производить максимум 60 000 галлонов в день. Было подсчитано, что каждая *тонна* дистиллированной воды стоит всего 18 центов; или, если говорить иначе, что 40 галлонов стоят один пенни. Во многих портах пресная вода стоит в три-четыре раза дороже, и даже если ее добыть, она сомнительной чистоты. Во время испано-американской войны "*Ирис*" и корабль-побратим "*Радуга*" оказались наиболее полезными.

ХОЛОДИЛЬНИКИ

В последние годы торговля замороженным мясом росла не по дням, а по часам. Австралия, Новая Зеландия, Аргентина, Канада и Соединенные Штаты ежегодно отправляют баранину и говядину на миллионы фунтов стерлингов по морю, чтобы прокормить население Англии и Европы.

В прошлые времена отправляли живых животных, которых либо убивали при выгрузке, либо откармливали для продажи. Эта практика была дорогостоящей и сопровождалась большими страданиями несчастных существ, если плохая погода раскачивала судно.

Холодильное оборудование самым коренным образом изменило транспортный поток. Можно не только отправлять больше мяса по более низким ценам, но и увеличить разнообразие; и в холодильных камерах судна часто можно найти много других веществ, помимо мяса, — масло и фрукты являются важными продуктами.

Некоторые пароходные линии, такие как Шоу, Сэвилл и Альбион, курсирующие между Англией и Австралией, включают суда, специально построенные для перевозки огромного количества туш. Более миллиона туш было упаковано в корпус одного корабля и сохранилось совершенно свежими в течение долгого шестинедельного путешествия через Экватор.

Каждое пассажирское пароходство оборудовано холодильными камерами для хранения скоропортящихся продуктов; и поскольку комфорт пассажиров, не говоря уже об их роскоши, напрямую связан с этими отделениями, будет интересно взглянуть на метод, используемый для создания локального заморозки в условиях окружающей жары.

Главный принцип, лежащий в основе холодильника, заключается в следующем: жидкость при превращении в газ *поглощает* тепло (таким образом, для преобразования воды в пар необходимо подпитывать ее теплом от огня), и как только газ теряет определенное количество своего тепла, он возвращается в жидкую форму.

Теперь возьмем газообразный аммиак. "Спирт хартсхорн", который мы покупаем в аптеке, представляет собой воду, пропитанную этим газом. При обычной температуре вода выделяет газ, что доказывается наиболее эффективным способом, если понюхать бутылку.

Если бы этот газ был охлажден до $37 \cdot 3^\circ$ ниже нуля, он принял бы жидкое состояние, т.е. Эта температура соответствует его точке кипения. Аналогичным образом пар, охлажденный до 212° по Фаренгейту, превращается в воду. Следовательно, точка кипения просто означает температуру, при которой происходит изменение.

Жидкий аммиак при газификации поглощает большое количество тепла из окружающей среды — воздуха, воды или чего бы то ни было еще. Таким образом, если мы поместим стакан, полный жидкости, в таз с водой, это лишит воду достаточного количества тепла, чтобы вызвать образование льда.

Холодильная машина, обычно используемая на судах, - это та, которая постоянно превращает жидкий аммиак в газ, а газ обратно в жидкость. В результате первого процесса получается холод, используемый в морозильных камерах. Устройство состоит из трех основных частей:—

(1) *Компрессор* для сжатия газообразного аммиака.

(2) *Конденсатор* для сжижения газа.

(3) *Испаритель* для газификации жидкости.

The Компрессор представляет собой насос. Конденсатор, трубка или ряд трубок, снаружи которых циркулирует холодная вода. Испаритель, спиральная трубка или трубки, проходящие через сосуд, наполненный рассолом. Между конденсатором и испарителем расположен клапан, который позволяет жидкости переходить из одного в другой в нужных количествах.

Теперь мы можем наблюдать за циклом операций. Компрессор всасывает очень холодный газ из испарителя и сжимает его до доли от первоначального объема, тем самым нагревая. Нагретый газ теперь поступает в змеевики конденсатора и, расширяясь, сталкивается с охлаждающим действием циркулирующей снаружи воды, которая отнимает у него тепло и приводит к его разжижению.

Затем он медленно поступает через расширительный клапан в испаритель. Здесь он постепенно забирает тепло, необходимое для его газообразной формы: забирая его из рассола за пределами змеевиков, который имеет очень низкую температуру замерзания. Рассол циркулирует насосами по трубам, проложенным вдоль стен морозильной камеры, и отнимает тепло у находящегося там воздуха до тех пор, пока не будет достигнута температура несколько ниже точки замерзания воды.

Помещение хорошо защищено слоями древесного угля или силикатного хлопка, которые очень плохо проводят тепло. О том, какое впечатление камера производит на новичка, можно судить по следующему описанию холодильной камеры лайнера Cunard. "Это любопытное зрелище. На палубе может быть жаркий день, приближается Нью-Йорк, и все ходят в солнцезащитных шляпах и легкой одежде. Мы спускаемся на пару лестничных пролетов, поворачиваем ключ, и вот уже зима, сверкающая стекляннм инеем на бледных тушках домашней птицы и дичи и румяных кусках мяса, придающая желтым яблокам и черному винограду кристаллический вид конфет в бакалейной лавке, собирающаяся на настенных трубах сверкающим слоем снега толщиной почти в дюйм. Здесь, внизу, вы можете слепить снежок, если хотите, и отнести его на палубу, чтобы удивить расслабленных шезлонгов, укрывшихся от солнца под защитой крыши прогулочной палубы. Вот современная замена старой солонине - бочковая говядина и мешки с сушеным горохом!"

Кладовая находится так близко к кухне, что, находясь на нижней палубе, мы можем просто заглянуть на кухню, где шеф в белом колпаке руководит армией помощников. Внутри огромной печи находятся десятки шарниров, вращающихся по кругу с помощью невидимого электродвигателя. Но что больше всего поражает воображение, так это электрический аппарат для варки яиц, который обеспечивает правильное приготовление любого яйца. Ряд металлических ковшей с перфорированными доньшками подвешен над корытом с кипящей водой. На каждом ковшике указано определенное время — одна минута, две, три, четыре и так далее. Ковшики, наполненные яйцами, опускаются в воду. Не нужно беспокоиться о том, что они будут "сделаны пулей", потому что по истечении минуты вверх выскакивает одноминутный ковш; и после каждой последующей минуты остальные следуют по очереди. Там, где ежедневно съедается не менее 2000 яиц, это хитроумное автоматическое устройство играет немаловажную роль.

ПРОЖЕКТОР

Теперь на всех лайнерах и военных кораблях установлено оборудование, которое позволит им обнаруживать опасность в ночное время, будь то скалы или флот противника, айсберги или затопленные обломки. На мостике или в какой-либо другой выступающей части конструкции судна находится круглый стеклянный шкаф, за которым закреплено зеркало необычной формы. Внутри находятся два почти соприкасающихся угольных наконечника, через которые при повороте ручки проносятся снопы искр, настолько непрерывный, что образует ослепительный свет. Лучи от электрической дуги, как ее называют, либо проходят непосредственно через стеклянную линзу, либо улавливаются параболическим отражателем и отражаются от нее почти параллельным карандашом удивительной интенсивности, который освещает темноту подобно солнечному лучу, косо падающему через щель в ставне в комнате. Прожектор питается от специальных динамо-машин, которые потребляют много лошадиной силы в случае мощного оборудования, используемого на военных кораблях. На расстоянии нескольких миль печатная страница может быть легко прочитана лучами этих ночных наблюдателей.

Самые лучшие прожекторы находятся на берегу в военно-морских портах, где в случае войны необходимо внимательно следить за вражескими судами. Портсмут может похвастаться светом мощностью более миллиона свечей, но даже его затмевает гигантский светильник, созданный компанией Schuckert Company из Нюрнберга, Германия, который дает эффект 816 000 000 свечей. Прибор такой мощности был бы бесполезен на борту корабля из-за большого количества потребляемого им тока, но в порту, соединенном с осветительной станцией большого города, он мог бы освещать местность вокруг на многие мили.

Помимо своей ценности как "глаза", прожектор может использоваться и как "ухо". Эрнст Румер, немецкий ученый, открыл метод телефонной связи по лучу света от военно-морского прожектора. Величина тока, проходящего через дугу, регулируется пульсациями телефонной батареи и передатчика. Если луч улавливается параболическим отражателем, в фокусе которого находится селеновый элемент, соединенный с батареей и парой чувствительных телефонных приемников, то эффект этих световых пульсаций *слышен*. Поскольку селен является металлом, сопротивление которого в электрической цепи изменяется пропорционально интенсивности падающего на него света, любые колебания лучей прожектора вызывают электрические колебания равной скорости в телефонной цепи; и поскольку эти волны возникают из-за колебаний речи, электрические колебания, которые они вызывают в селеновой цепи, повторно преобразуются в приемнике в звуки речи. Этот немецкий аппарат позволяет передавать сообщения на девять-десять миль по мощному лучу прожектора.

В военно-морском флоте Соединенных Штатов, как и в других военно-морских силах, ночные сигналы подаются электрическим светом. Модель лампы, используемой в ВМС США, разделена поперечно на два отсека, верхний из которых имеет белую, а нижний - красную линзу. Четыре из этих ламп подвешены одна над другой на мачте. Распределительный щит, соединенный с восемью лампами накаливания этой серии, позволяет оператору посылать любой необходимый сигнал, при этом одновременно мигает одна буква или цифра. Во время испано-американской войны флот Соединенных Штатов широко использовал эту простую систему, которая в ясную ночь очень эффективна на расстоянии до четырех миль.

Большие дуговые лампы, подвешенные на реях над палубой, очень помогают при погрузке угля и разгрузке судов в ночное время. Нажатие выключателя освещает палубу с блеском хорошо оборудованной железнодорожной станции. День "тускло горящего фонаря" давно миновал с большого лайнера, грузового судна и военного корабля.

ПРИБОРЫ ДЛЯ БЕСПРОВОДНОЙ ТЕЛЕГРАФИИ

Одиночество быстро исчезает с поверхности земли. Под одиночеством мы подразумеваем полную оторванность от новостей мира и невозможность связаться с людьми, находящимися далеко. На отдаленных ранчо Соединенных Штатов, в уединенных норвежских фьордах, в складках вечных холмов, где единственным другим живым существом является орел, человек все еще может быть так же хорошо знаком с тем, что происходит в Китае или Перу, как если бы он жил на оживленных улицах столицы. Электрический провод - волшебный вестник. Куда бы ни пошел человек, он тоже может пойти, а также во многие другие места.

Мы должны сделать одно исключение — поверхность моря. Кабели лежат на дне океана, но они были бы бесполезны, если бы плавали по его поверхности в качестве морских телеграфных станций. Ветры и волны вскоре разнесли бы их вдребезги, даже если бы их можно было пришвартовать, что на глубине в тысячу морских саженей можно считать практически невыполнимым.

Таким образом, еще несколько лет назад пассажиры корабля были по-настоящему изолированы с момента выхода из порта до возвращения на сушу, за исключением редких случаев, когда проходящее судно могло сообщить им какие-нибудь новости.

Все это было изменено. Зайдите в салон одного из наших больших атлантических лайнеров, и вы увидите бланки телеграмм, лежащие на столах. В девяностые они были бы так же полезны на борту кораблей, как плащ-макинтош в Сахаре. Однако, взглянув на разбросанные повсюду брошюры, вы узнаете, что на корабле установлена беспроводная установка Marconi и что телеграмма Marconi, переданная на корабельном телеграфе, будет отправлена на крыльях эфирных волн на землю далеко за горизонтом.

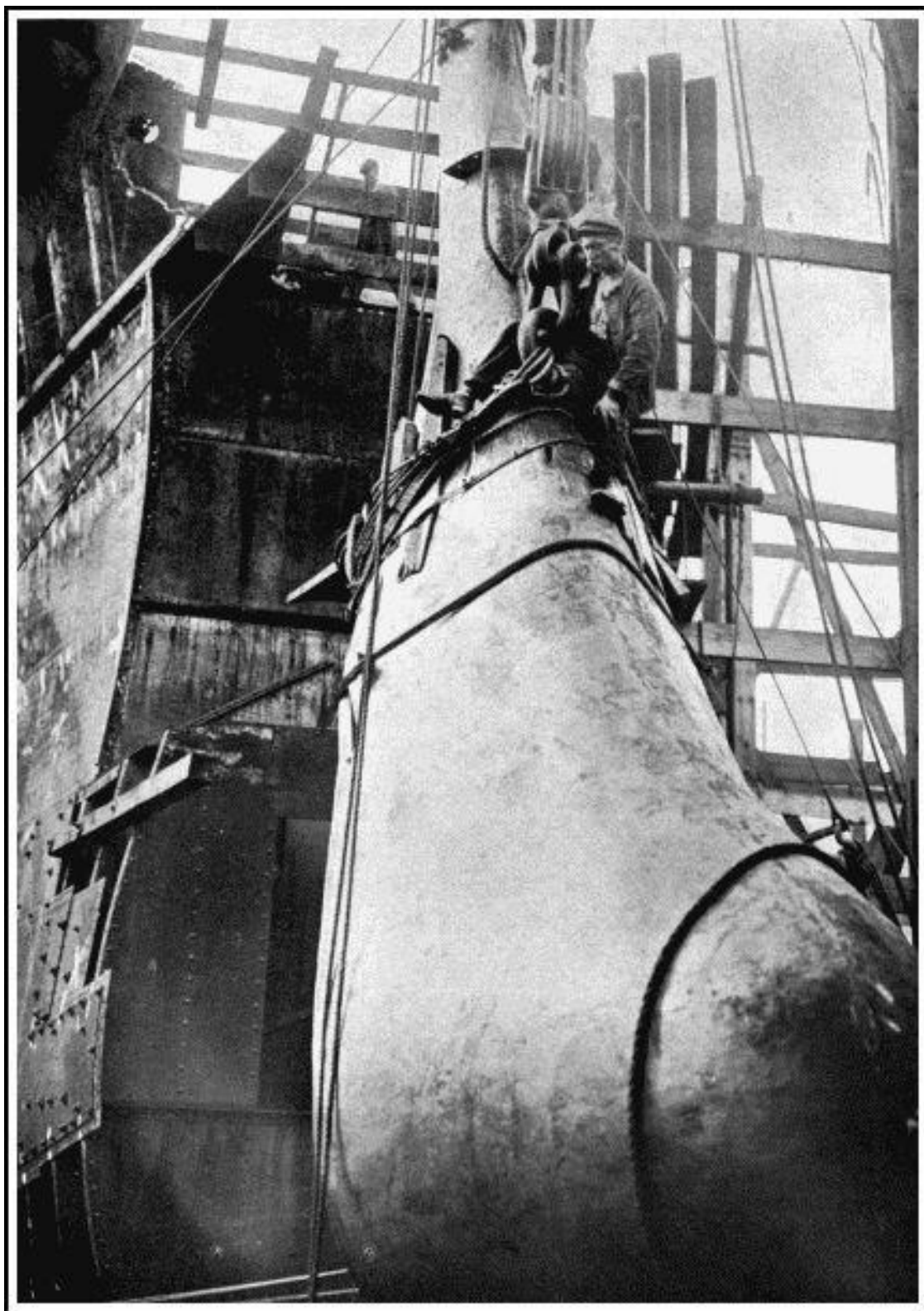
Внутри кабины с треском вспыхивают снопы искр, и ваше сообщение вылетает в космос по проводу, подвешенному на изоляторах к одной из головок мачты. Если обстоятельства благоприятствуют, вы можете получить ответ от Невидимого прежде, чем пароход выйдет за пределы досягаемости береговых станций. Огромные инсталляции в Полду, Корнуолл, и на Ньюфаундленде можно было бы использовать для передачи слов на корабль в любой точке трансатлантического путешествия. Из-за нехватки места и, следовательно, мощности передающее устройство парохода имеет ограниченную пропускную способность.

Первой судоходной компанией, оценившей возможности коммерческой эксплуатации системы Маркони, была Nord-Deutscher-Lloyd, чей почтовый пароход *"Кайзер Вильгельм дер Гроссе"* был оснащен в марте 1900 года. В настоящее время многие крупные атлантические пароходные компании используют беспроводную установку как нечто само собой разумеющееся, причисляя ее к числу необходимых вещей. Линии Cunard, American Atlantic Transport, Allan,

Compagnie Transatlantique, Hamburg-American, и Nord-Deutscher-Lloyd в полной мере используют эту систему, поскольку предоставляемые ею удобства намного перевешивают любые расходы. Прошло совсем немного времени с тех пор, как морская сигнализация была крайне ограничена в своем диапазоне, осуществляясь флагами, семафорами, огнями и звуками, которые в штормовую погоду становились ненадежными средствами, а в туманную - бесполезными. Кроме того, операции передачи и приема были настолько медленными, что многие сообщения оставались незавершенными.

Следующий абзац, появившийся в "Таймс" от 11 декабря 1903 года, свидетельствует об очень практической ценности морского беспроволочного телеграфа. "Американский пароход *Kroonland*, следовавший из Антверпена в Нью-Йорк, у которого, как сообщалось вчера, вышел из строя рулевой механизм к западу от Fastnet, и ему пришлось вернуться, прибыл вчера утром в Квинстаун. Пассажиры салона в самых высоких выражениях хвалят полезность беспроволочного телеграфа Marconi, которым оснащен лайнер, и легкость, с которой, когда произошла авария, пассажиры могли общаться со своими друзьями в Англии, Шотландии, на Континенте и даже в Америке и получать ответы еще до того, как было замечено побережье Ирландии. Авария произошла во вторник около полудня, когда лайнер находился в 130 милях к западу от сети Fastnet, и сразу же была установлена связь со станцией Marconi в Крукхейвене. Соответственно, капитан Доксруд получил возможность отправить сообщения главным агентам американской компании в Антверпене, сообщив о характере повреждения рулевого механизма парохода и о том, что ему придется отказаться от идеи продолжения западного рейса. В течение полутора часов капитан получил сообщение от агентов с инструкциями, что ему делать, и "*Кронланд*" немедленно взял курс на Квинстаун. Три четверти от общего числа пассажиров салона и значительное количество пассажиров второго салона отправили сообщения своим друзьям в разные части света, и ответы были получены даже с Континента еще до того, как Fastnet был обнаружен. Семь или восемь пассажиров отправили родственникам телеграммы с просьбой о деньгах, и в четырех случаях были получены ответы, разрешающие казначею авансировать требуемые суммы, и в каждом случае деньги были выплачены пассажирам".

Возможность таким образом поддерживать связь между судном и сушей или между судном и плавсредством устраняет большую часть беспокойства, сопутствующего морскому путешествию. Бизнесмены, для которых отсутствие связи с товарными рынками даже на несколько дней может быть серьезной проблемой, могут посылать длинные сообщения в зашифрованном виде или иным образом инструктировать своих агентов, что делать; в то же время они могут получать информацию, которая определит их действия, когда они достигнут суши. "Неторговый путешественник" также рад и благодарен, получая сообщение из дома. Чувство одиночества исчезает. Океан утратил свое право на термин, дарованный Горацием, — *диссоциабилис*, "разделитель".



Фото] [Крибб, Саутси.

ПОЧИНКА БОЕВОГО ТАРАНА

Таран линкора, устанавливаемый на место с помощью огромного крана. Размер тарана можно оценить по тому эффекту, который он производит на человека, сидящего рядом с подъемным устройством.

Пароходные компании соревнуются друг с другом в стремлении держать своих пассажиров в курсе последних новостей. Во время рейса ежедневно выпускаются бюллетени, или небольшие газеты, в которых в очень сжатой форме рассказывается о событиях, интересных тем, кто находится на борту. "Количество свежих новостей, которые пароход собирает во время перехода, значительно, и они очень нравятся пассажирам, которые неизменно жаждут увидеть признаки напряженной жизни, которую они оставили позади, особенно когда они отбывают в преддверии какого-то важного события; и бюллетени с нетерпением ищут, когда объявляют, что судно, направляющееся внутрь страны, выходит на связь. Судовладельцы осознают важность и полезность возможности связаться со своими командирами до того, как огромные суда войдут в узкие воды, и отдавать инструкции относительно их передвижения.

"Станции, которые расположены в тщательно отобранных точках на хорошо подобранных расстояниях по всему побережью, соединены либо с наземной телеграфной или телефонной линией, либо находятся недалеко от телеграфного отделения. Они открыты днем и ночью, поскольку время прохождения судов, конечно, сильно зависит от погоды, с которой сталкиваются во время плавания. Для тех, кто находится на берегу и хочет поприветствовать своих друзей по прибытии — с хорошими или плохими новостями, в зависимости от обстоятельств, — такое расположение позволяет им быть проинформированными о точном времени ожидаемого прибытия судна, и они предоставлены сами себе, вместо того чтобы терпеть долгое ожидание на продуваемых сквозняками пирсах и пристанях, которых в сырой или ветреный день почти достаточно, чтобы заглушить самый теплый и восторженный прием.

"Имели место случаи, когда телеграмма, отправленная с американской стороны на отдаленную английскую наземную станцию через два дня после отплытия судна, передавалась на отходящий пароход, который, в свою очередь, повторно передавал ее изумленному пассажиру за два дня до его прибытия у берегов Англии; и теперь для соревнующихся команд на судах, находящихся на расстоянии многих миль друг от друга и вне поля зрения друг друга, стало обычным делом устраивать друг с другом шахматные матчи, причем на завершение некоторых из этих интересных событий уходит два или более дней".[\[17\]](#)

Для военно-морских целей беспроволочный телеграф приобрел значение, которое трудно переоценить, поскольку вся эффективность прекрасного флота может зависеть от одного-единственного сообщения, переданного в космос. Все военно-морские силы являются подходящими инструментами, британское адмиралтейство находится на переднем крае. Даже на маневрах и при выполнении тактических построений аппарат постоянно работает. Адмирал отдает приказ, и дюжина бумажных лент, дергаясь в аппаратах азбуки Морзе, разносит сообщение по всему флоту. Успехи японского военно-морского флота, несомненно, были в значительной степени обусловлены их современным использованием этой новейшей разработки западной электротехнической науки. Никто не знает, как скоро может наступить время, когда судьба нации будет зависеть от правильной работы машины, занимающей несколько квадратных футов стола в каюте; ибо, каким бы быстрым ни был рост беспроволочного телеграфа, он все еще находится в зачаточном состоянии.

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Судно обычно разделено на отсеки поперечными стальными переборками. В случае столкновения или повреждения торпедой или снарядом можно предотвратить затопление судна водой, хлынувшей через пролом, закрыв дверцы переборок.

Господа Дж. Стоун и компания из Дептфорда запатентовали систему дверей в переборках с гидравлическим приводом, которая пользуется большой популярностью у судостроителей благодаря своей универсальности. Каждая дверь закрывается с помощью расположенного над ней гидравлического цилиндра. Клапаны баллона открываются автоматически поплавком, когда вода поднимается в отсеке, и каждым баллоном также можно управлять независимо от мостика и других постов на судне, а также с помощью отдельных ручных рычагов, расположенных вдоль переборки.

Таким образом, двери могут закрываться как коллективно, так и по отдельности. Если случится так, что при закрытой двери кто-то окажется в заключении, заключенный может открыть дверь, нажав на рычаг внутри отсека, и совершить побег. Но дверь за ним закрывается под действием поплавка.

ПЕРЕДАЧА ЭНЕРГИИ НА КОРАБЛЕ

На борту судна имеются четыре энергоносителя, все они прямо или косвенно вырабатываются в паровых котлах. Это:—

- (1) Пар.
- (2) Вода под высоким давлением.
- (3) Сжатый воздух.
- (4) Электричество.

На некоторых кораблях мы можем обнаружить, что все четыре работают бок о бок, приводя в действие различные вспомогательные устройства, поскольку каждое из них имеет свои особые преимущества и недостатки. В то же время судовые инженеры предпочитают максимально сократить их количество, поскольку каждый класс трансмиссий требует специально обученных механиков и вносит свои особые сложности.

Давайте рассмотрим четыре агента по порядку и кратко рассмотрим их ценность.

Пар настолько широко используется во всех областях машиностроения, что большинству обычных механиков его работа понятна лучше, чем гидравлическая энергия, сжатый воздух или электричество. Но для морской работы это имеет очень серьезные недостатки, особенно на военном корабле. Представьте себе корабль, на котором есть сеть паровых труб, идущих из конца в конец и из стороны в сторону. Из-за множества препятствий, с которыми они сталкиваются, трубы должны изгибаться таким образом, которого можно было бы избежать на суше, где места больше. Каждый изгиб означает трение и потерю мощности. Опять же,

конденсация пара в длинных трубах печально известна. Даже если они хорошо закрыты кожухами, большое количество тепла будет выделяться из воздухопроводов в атмосферу под палубой, которая, как правило, слишком плотная и жаркая, чтобы быть приятной без такого дополнительного прогрева. Таким образом, при потере энергии дискомфорт возрастает с решительным снижением эффективности работы человека. Мы также не должны забывать о риске, связанном с наличием паровой трубы. Если бы он сломался случайно или в ходе военного-морского сражения, это могло бы привести к большим человеческим жертвам или, по крайней мере, к отказу от всей соседней техники.

Таким образом, по этим причинам существует тенденция к отказу от прямого использования пара во вспомогательных механизмах современных судов.

Вода под высоким давлением не нагревается и не представляет опасности, и, следовательно, используется для выполнения многих тяжелых работ, таких как подготовка оружия, удаление золы и боеприпасов, а также рулевое управление. Одним из его больших преимуществ является неэластичность, которая предотвращает обгон приводимого в действие механизма. Вода, будучи несжимаемой, дает "положительный" привод; таким образом, если насос подает пинту воды при каждом такте в машинное отделение, пинта должна поступать в двигатель, при условии, что все соединения герметичны, и работа, необходимая для прохождения одной пинты, выполнена. Воздух и пар — а также электричество, если их не очень тщательно контролировать, — склонны работать урывками при работе с переменным сопротивлением и "убегать" от инженера.

Возражение против гидравлической системы заключается в том, что все утечки из системы должны быть заменены пресной водой, произведенной на борту, что, как мы видели, является нелегкой задачей.

Сжатый воздух, как и пар, может вызвать взрыв; но когда он выходит только в небольших количествах, он оказывает благотворное воздействие на охлаждение и освежение воздуха под палубой. Выхлопные газы от пневматического двигателя приветствуются по той же причине, что они способствуют вентиляции. На боевом корабле крайне важно, чтобы *личный состав* находился в хорошей физической форме; и когда боевые люки задраены перед боем, любой запас свежего кислорода означает повышенную "выносливость" офицеров и экипажа. Отравленный воздух вызывает умственную вялость и ослабление решимости; так что, если движущую силу тяжелой техники можно заставить выполнять второстепенную работу, тем лучше для всех заинтересованных сторон.

Сжатый воздух также оказывается полезным в качестве водоотталкивающего средства. Если судно содержит, как и должно быть, несколько водонепроницаемых отсеков, любая вода, попадающая в один из них, может быть удалена путем нагнетания воздуха до тех пор, пока давление внутри не сравняется с осадкой воды в сосуде снаружи.

Наземные установки для подачи сжатого воздуха включают резервуары большого размера, в которых воздух может храниться до необходимости и которые заменяют аккумулятор, используемый с гидравлическим приводом. На борту судна нехватка места сокращает размеры таких резервуаров до минимальных, так что компрессорам приходится нагнетать воздух почти непосредственно в цилиндры, которые выполняют эту работу. Когда нагрузка или работа постоянно меняются, этот прямой привод оказывается несколько неудобным, поскольку

компрессоры, работающие непрерывно на максимальной мощности, должны расходовать большое количество воздуха, в то время как при скачкообразной работе, по мере необходимости, они требуют гораздо большего внимания. Поэтому некоторые судовые инженеры считают целесообразным, чтобы сжатый воздух выполнял как можно больше функций, когда он присутствует на судне. "Монитор Соединенных Штатов" *Terror* - это пример военного корабля, который зависит от этого агентства в работе со своими орудиями и башнями, обращении с боеприпасами и — несколько необычная практика — управлении штурвалом. Последняя операция выполняется двумя большими цилиндрами, расположенными лицом к лицу поперек судна. У них общий поршневой шток, в середине которого имеется прорезь для прохождения румпеля. Воздух поступает в баллоны с помощью клапана, который управляется проводами, проходящими через цепочку колес от разных станций на судне. Хитроумное устройство автоматически предотвращает слишком быстрое перемещение румпеля, а также помогает уменьшить удары, наносимые рулю при сильном волнении.

Теперь мы переходим к *электричеству*, четвертому и наиболее современному виду передачи данных. Его главная рекомендация заключается в том, что провода, по которым он течет, легко проходят извилистый путь, никоим образом не ограничивая прохождение энергии. И поскольку на каждом судне должна быть электростанция для освещения, тот же персонал будет обслуживать вторую установку для вспомогательного оборудования. Электродвигатели работают практически без вибрации, отличаются небольшой мощностью и ими очень легко управлять на расстоянии. Поэтому они пользуются все большей популярностью; их можно найти в палубных лебедках, опорах для крепления якорей, подъемниках боеприпасов, вентиляционных воздуходувках и кранах. Они также управляют перемещениями орудийных башен, поскольку были признаны наиболее подходящими для этой работы.

Если бы течение на судне ослабло, это, несомненно, причинило бы больший ущерб, чем утечка сжатого воздуха или воды. Электричество, даже после того, как были испробованы все известные способы удержания его в рамках, подозревается в том, что оно вызывает повреждение металлоконструкций судов. Но эти недостатки недостаточно серьезны, чтобы препятствовать прогрессу электротехники применительно к морской технике; и несомненная экономичность электродвигателя, его бесшумность, управляемость и сравнительно небольшие размеры, без сомнения, в будущем приведут к его гораздо более широкому использованию на борту наших плавучих дворцов и фортов.

СНОСКИ:

16. Ф. М. Беннетт, в журнале Американского общества военно-морских инженеров.

17. Чарльз В. Дейли в журнале "Коммерсант".

ГЛАВА XIII

"МЕДСЕСТРА ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА"

Точно так же, как военно-морскому флоту требуются плавучие винокурни, плавучие склады угля и плавучие доки, так же важно использовать плавучую мастерскую, которая может сопровождать флот в море и выполнять такой ремонт, который в противном случае мог бы повлечь за собой возвращение судна в порт.

У британского военно-морского флота есть ценный союзник такого рода в лице корабля-хранилища торпед "*Вулкан*", который содержит так много оборудования в дополнение к уже описанным "вспомогательным средствам", что краткий рассказ об этом судне будет интересен.

The *Вулкан*, известный как "Медсестра военно-морского флота", был спущен на воду в 1889 году. Его длина составляет 350 футов, ширина - 58 футов, а водоизмещение - 6830 тонн. Ее бункеры, которых насчитывается двадцать один, вмещают 1000 тонн угля, независимо от дополнительных 300 тонн, которые могут быть размещены в других соседних отсеках. При полной заправке углем судно может пройти 7000 миль со скоростью 10 узлов или преодолевать более короткие расстояния со скоростью первогоклассного крейсера.

Самыми поразительными объектами на "*Вулкане*" являются два огромных гидравлических крана, расположенных почти посередине корабля в ряд друг с другом. Их общая высота составляет 65 футов, а "выступ" - 35 футов, чтобы иметь возможность поднимать лодки, когда торпедные сети опущены и к бортам судна невозможно приблизиться. Опоры кранов опускаются на 30 футов внутрь судна для обеспечения жесткости, а верхняя палуба, на которую приходится большая часть нагрузки, сильно укреплена. Внутри стойки каждого крана находится подъемное устройство - гидравлический таран диаметром 17 1/2 дюйма с ходом 10 футов. С помощью четырехкратных шкивов подъемная сила увеличивается до 40 футов. При работе под полным давлением 1000 фунтов. на квадратный дюйм грузоподъемность кранов составляет двадцать тонн. В дополнение к основному тарану имеется таран гораздо меньшего размера, функция которого заключается в том, чтобы удерживать "стропы" (или тросы, с помощью которых поднимают лодку) натянутыми после того, как лодка была зацеплена, до тех пор, пока не наступит фактический момент подъема. Если бы не такое расположение, существовала бы опасность ослабления строп, когда лодка поднимается и опускается на волне. Малый таран управляет большим, и последний не может вступить в действие до тех пор, пока его вспомогательный механизм не затянет стропы, чтобы при начале подъема не произошло опасного рывка.

Краны приводятся во вращение двумя наборами гидравлических приводов, которые приводят в действие цепи, проходящие вокруг барабанов у подножий кранов, и поворачивают их на три четверти круга.

На палубе "*Вулкана*" находятся шесть торпедных катеров и три посыльных катера. Первые имеют длину 60 футов и могут развивать скорость 16 узлов в час. При обнаружении противника они будут отправлены беспокоить вражеские суда своими смертоносными торпедами, а по возвращении будут быстро подобраны и возвращены на свои места, готовые к дальнейшему использованию.

Краны также служат для подъема на борт тяжелых механизмов с других судов для ремонта.

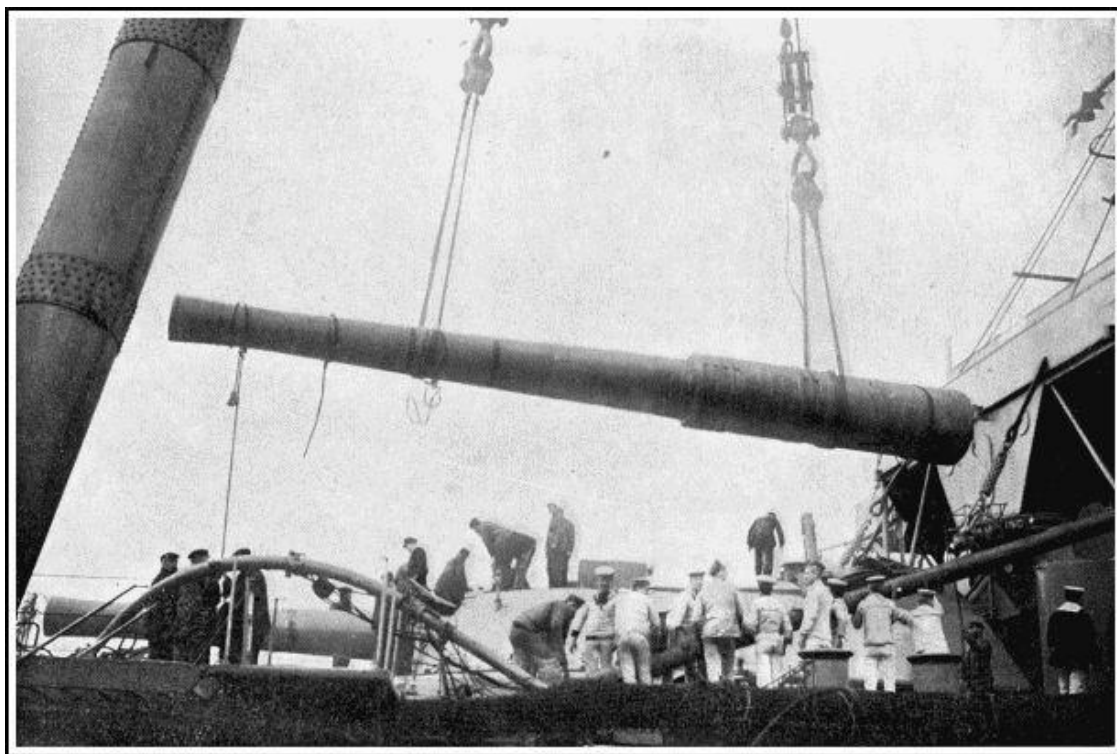


Фото Крибб.

12-дюймовое орудие, устанавливаемое на свое место в башне военного корабля гигантским подъемным краном, одна нога которого частично видна слева на снимке.

Внизу, под палубами, находится мастерская, где выполняются "работы" в открытом море. Здесь имеется вполне респектабельное оборудование: пять токарных станков длиной от 15 футов до 3 1/2 футов; сверлильные, строгальные, долбежные, формовочные, штамповочные станки; плотницкий верстак; слесарные верстаки; и печь для выплавки стали. Здесь также есть кузница с гидравлическим кузнечным прессом и кузница, выдуваемая механическим способом, не говоря уже о большом наборе всевозможных инструментов. Для работы ремонтного отдела установлены специальные двигатели.

На "" также установлены прожекторы мощностью 25 000 свечей; трюмные насосы, которые будут подавать более 5000 тонн воды в час; два комплекта двигателей для питания гидравлических механизмов; двигатели для сжатия воздуха для подачи торпед Уайтхеда; дистилляционная установка; и последнее, но отнюдь не по значению, главные двигатели мощностью 12 000 л.с., вытягивающие пар из четырех огромных цилиндрических котлов длиной 17 футов и диаметром 14 футов.В

В целом, *Vulcan* представляет собой очень совершенную плавучую мастерскую, достаточно скоростную, чтобы не отставать от флота и даже выполнять разведывательные работы. Ее орудия и торпедоносцы сделали бы ее очень неприятным противником в бою, хотя, будучи практически небронированным, она держалась бы как можно дальше от конфликта, действуя в наступлении через своих "шершней". Она представляет собой первое судно того типа, который

был предложен экспертами, а именно. быстроходный и небронированный, но способный нести рой торпедных катеров, которые могут быть запущены в погоню за врагом. Даже если 50 процентов. если бы корабли были уничтожены, цена была бы невелика, если бы по линкору была успешно выпущена одна торпеда. Военно-морская моторная лодка, о которой уже упоминалось, просто "пополнила бы счет" за такой крейсер; и в случае, если в критический момент их сбросят в воду, они могут легко склонить чашу весов в свою сторону.

ГЛАВА XIV МЕХАНИЗМ ПОГРУЖЕНИЯ

Дайвинг - это профессия, которой можно заниматься в самой простой форме с помощью простейшего из возможных приспособлений — всего лишь веревки и камня, — и ее история уходит корнями в далекое и необъяснимое прошлое. Мы вполне можем поверить, что первый человек, исследовавший морские глубины в поисках сокровищ, жил так же давно, как и первый искатель полезных ископаемых в недрах земли. Даже когда мы переходим к различным приборам, которые постепенно совершенствовались на протяжении веков, наши записи очень несовершенны. Говорят, что Александр Македонский спустился на машине, которая поддерживала его сухим, пока он искал новые миры для завоевания под волнами. Аристотель упоминает устройство, позволяющее людям оставаться некоторое время под водой. Это вся информация, и к тому же очень скудная, которую мы получаем из классических времен.

Преодолев 1500 лет, мы попадаем в тринадцатый век, примерно в середине которого, как говорят, Роджер Бэкон изобрел водолазный колокол. Но, как и некоторые другие открытия, приписываемые этому физика средних лет, достоверность этого зиждется на очень тонком фундаменте. В книге, опубликованной в начале шестнадцатого века, есть иллюстрация водолаза в шапочке или шлеме, к которому прикреплена кожаная трубка, плавающая на поверхности воды с помощью надутого мешка. Очевидно, это водолазный костюм в его самом грубом виде; и когда мы читаем, как в 1538 году два грека совершили подводное путешествие под огромной перевернутой камерой, которая сохраняла их сухими, в присутствии великого императора Карла V. и примерно 12 000 зрителей, мы узнаем водолазный колокол, ныне так хорошо известный.

Последнее устройство не приобрело по-настоящему практической формы до 1717 года, когда доктор Галлей, член Королевского общества, изготовил колокол из дерева, облицованный свинцом. Водолазы снабжались воздухом, когда к ним по мере необходимости опускали полные бочки. Прочитав его собственные слова: "Чтобы подавать воздух в этот колокол под водой, я обмазал пару бочек примерно по тридцать галлонов каждая свинцом, чтобы они тонули пустыми, причем в нижней части каждой из них было отверстие для впуска воды, поскольку воздух в них конденсировался при спуске, и для выпуска его снова, когда они наполнялись снизу. И к отверстию в самых верхних частях этих бочек я прикрепил кожаный шланг, достаточно длинный, чтобы опускаться ниже отверстия для затычки, удерживаемый прикрепленным грузом, так что воздух из верхних частей бочек не мог выходить наружу, если

предварительно не поднять нижние концы этих шлангов. Подготовив таким образом бочки с воздухом, я снабдил их подходящими приспособлениями, чтобы они поднимались и опускались попеременно, подобно двум ведрам в колодце; и при спуске они направлялись веревками, прикрепленными к нижнему краю колокола, которые проходили через кольца с обеих сторон кожного шланга в каждой бочке, так что, соскальзывая по этим веревкам, они легко попадали в руку человека, который специально вставал, чтобы принять их и вставить концы шланга в колокол. Через эти шланги, как только их концы оказывались над поверхностью воды в бочках, весь воздух, который находился в верхних частях их, с большой силой вдувался в колокол, в то время как вода поступала в отверстия внизу и заполняла их, и как только воздух из одной бочки поступал таким образом, по поданному сигналу ее поднимали, и в то же время другая опускалась и попеременно подавала воздух так быстро и в таком количестве, что я сам был одним из пяти, кто был вместе на дне, на глубине от девяти до десяти саженой воды. , более полутора часов кряду, без каких-либо дурных последствий, и я мог бы продолжать там так долго, как мне заблагорассудится, несмотря ни на что, что казалось бы обратным ". Сославшись на тот факт, что, когда море было чистым и светило солнце, он мог читать или писать в погруженном колоколе благодаря стеклянной окошке в нем, Доктор продолжает: "Я полагаю, что это изобретение применимо для различных целей, таких как ловля жемчуга, ныряние за кораллами или губками и тому подобное, на гораздо больших глубинах, чем до сих пор считалось возможным; также для установки фундаментов молв, мостов и т.д. На каменистом дне, а также для чистки днищ судов при загрязнении, в спокойное время суток". погода на море. Я только сообщу, что *с помощью дополнительного приспособления* обнаружил, что для водолаза не является невозможным выйти из двигателя на приличное расстояние от него, при этом воздух подается к нему непрерывной струей по маленьким гибким трубкам, которые могут послужить подсказкой, чтобы направить его обратно, когда он захочет вернуться к колоколу ".

Мы выделили курсивом некоторые слова, чтобы привлечь внимание к тому факту, что доктор Галлей изобрел не только водолазный колокол, но и водолазную одежду. Хотя он предусмотрел практически все возможные применения водолазных механизмов, отсутствие средств для нагнетания воздуха *под давлением* в колокол или платье сильно ограничивало полезность его приспособлений, поскольку чем глубже они погружались под воду, тем дальше последняя поднималась внутри них. Джону Смитону, известному маяку Эддистоун, было поручено внедрить *воздушный насос* в качестве вспомогательного устройства, который, делая давление воздуха внутри колокола равным давлению воды снаружи, полностью очищал колокол от воды. Смитон заменил ванну Галлея квадратным массивным чугунным ящиком весом 50 киловатт. достаточно большим, чтобы вместить двух человек одновременно. Современный колокол - это всего лишь увеличенное издание этого типа, оснащенное телефонами, электрическими лампами и, в некоторых случаях, специальным воздушным шлюзом, в который люди могут проходить, когда поднимается колокол. Давление в воздушном шлюзе очень постепенно снижается после того, как колокол достигает поверхности, если работа велась на большой глубине, так что можно избежать пагубных последствий, иногда сопровождающих внезапное изменение давления на корпус.

Водолазные колокола очень полезны при укладке подводной кладки, обычно состоящей из огромных каменных блоков, залитых гидравлическим цементом. Водолазы в шлемах исследуют и подготавливают поверхность, на которую будут укладываться блоки. Затем в действие вступает колокол, подвешенный либо с помощью крана к каменной кладке, уже возведенной выше уровня воды, либо со специально оборудованной баржи. Блок опускается на дно

собственным краном. Колокол опускается на него, и команда захватывает его с помощью тросов, подвешенных внутри колокола. Наверх отправляются инструкции относительно направления, в котором следует перемещать колокол с его грузом, и как только достигается точное место, подается сигнал к опусканию, и камень опускается на подготовленный для этого цементный слой.

Современный дайвер не отправляется в плавание с помощью колокола, у него есть свой отдельный и независимый аппарат. Первым практичным водолазным шлемом был шлем немца Клянгерта. Он закрывал ныряльщика до пояса и представлял собой небольшой водолазный колокол, так как дно было открыто для выхода загрязненного воздуха. Двадцать лет спустя, или всего через столетие после изобретения колокола Галлея, Август Зибе, основатель нынешней крупной лондонской фирмы Siebe, Gorman, and Company, выпустил более удобную "открытую" одежду, состоящую из медного шлема и наплечника в одном изделии, прикрепленных к водонепроницаемой куртке, доходящей до бедер.

Недостатком открытого платья было то, что водолазу приходилось сохранять почти вертикальное положение, иначе вода попала бы в его шлем. Поэтому мистер Зибе внес необходимое усовершенствование и расширил платье до ступней, обеспечив водолазу "плотную" защиту от воды.

Мы можем пропустить мимо ушей постепенное развитие "тесной" одежды и взглянуть на самое современное оборудование, с помощью которого "труженики глубин" исследуют дно Старого Океана.

Платье — штанины, боди и рукава - представляет собой единое целое, с достаточно большим отверстием на плечах, через которое может проходить тело. Шлем с передним и боковыми стеклами крепится с помощью "штыкового соединения" к наплечнику, который сам крепится к верхнему краю одежды с помощью винтов, которые прижимают металлическое кольцо к нижнему краю пластины, чтобы защемить край одежды.

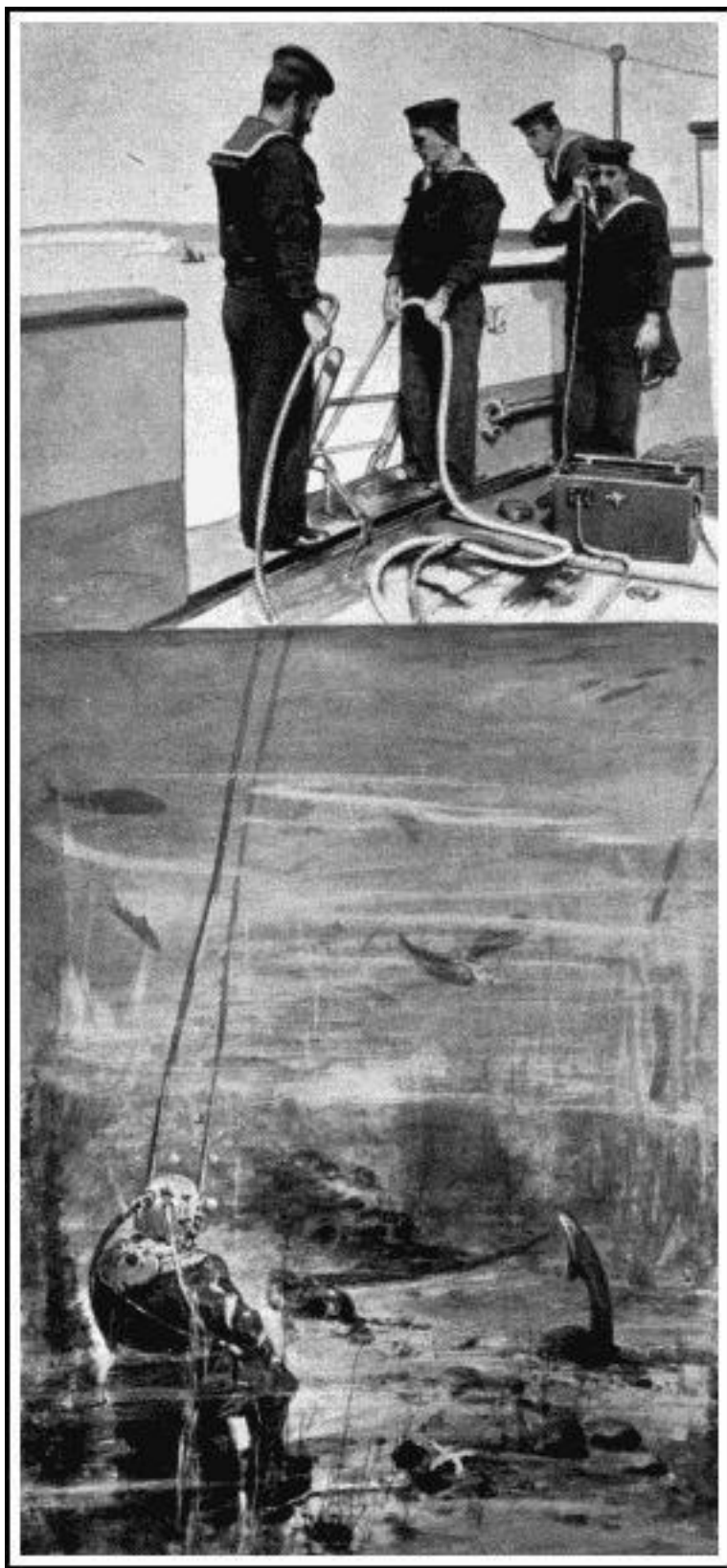


Фото Крибб.

ДАЙВЕР ЗА РАБОТОЙ

Обратите внимание на телефонную приставку, провода которой вмонтированы в спасательный круг, удерживаемый синей рубашкой слева. С помощью телефона дайвер может давать и получать полные инструкции о своей работе.

Сзади расположены впускной и выпускной клапаны. Между передним и боковым стеклами расположен передатчик громкоговорящего телефона, а на макушке - приемник и кнопка электрического звонка. Телефонные провода, а также провода для мощного электрического освещения, работающие на шаровом шарнире в передней части платья, встроены в линию жизни. Воздушная трубка из холста и резины снабжена проволоочным уплотнением, предотвращающим ее дросселирование при соприкосновении с каким-либо предметом. Пара утяжеленных ботинок, каждая весом 17 фунтов, две по 40 фунтов. свинцовые гири, перекинутые через плечо, и нож, который носят на поясном ремне, дополняют снаряжение дайвера, которое, не считая нескольких слоев нижнего белья, необходимого для защиты от холода на больших глубинах, составляет почти 140 фунтов. Из них 36 фунтов приходится на медный шлем.

На поверхности находятся воздушные насосы, которые могут быть нескольких типов — одноцилиндровые, двойного действия; двухцилиндровые, двойного действия; или трех- или четырехцилиндровые, одинарного действия — в зависимости от характера работы. Все модели сконструированы таким образом, что клапаны можно легко снять и осмотреть.

Давление на дайвера увеличивается в соотношении примерно 4/14 фунта. на каждые десять футов, когда он опускается под поверхность. Новичок испытывает сильные боли в ушах и глазах на глубине нескольких морских саженей, которые, однако, проходят, когда давление как внутри, так и снаружи различных органов выравнивается. При повторном подъеме на поверхность боли повторяются, так как внешнее давление на тело падает быстрее, чем внутреннее. Таким образом, правило для всех дайверов гласит: "притормози, притормози". Для профессии ныряльщика необходимы люди хорошего телосложения и находчивости. Лишь немногие могут работать на экстремальных глубинах, хотя опытный мастер способен оставаться в течение нескольких часов на глубине шестидесяти футов. На рекордную глубину, достигнутую дайвером, претендует Джеймс Хупер, который при снятии груза с *мыса Горн*, потерпевшего крушение у берегов Южной Америки, совершил семь спусков на 201 фут, один из которых длился сорок две минуты.

Несмотря на опасности и неудобства, связанные со своим призванием, дайвер находит в нем компенсацию и даже очарование, которые перевешивают его недостатки. Платят хорошо — от 1 до 2 фунтов стерлингов в день, и при спасении на глубоководье он часто получает значительный процент от всех найденных сокровищ, причем процент растет по мере увеличения глубины. Так, дайвер Александр Ламберт, совершивший несколько отважных подвигов во время прохождения туннеля Северн,^[18] получил 4000 фунтов стерлингов за извлечение золота на сумму 70 000 фунтов стерлингов с *Альфонсо XII.*, затонувшего у берегов Гранд-Канари. Водолазы Ридьярд и Пенк извлекли 50 000 фунтов стерлингов с *судна Hamilla Mitchell*, которое лежало на глубине 160 футов у берегов Шанхая после того, как его чуть не захватили китайские пираты; и мы могли бы добавить множество других случаев, когда сокровища были извлечены из морской пучины.

Самая полезная сфера для дайвера, несомненно, связана с работой в порту и очисткой днищ судов. Для последней цели на каждом крупном военном корабле британского военно-морского флота есть по крайней мере один водолаз. После длительного пребывания кораблей в воде

ракушки и морские наросты скапливаются на подводных плитах в таких количествах, что серьезно снижают скорость корабля, что означает большую трату топлива и повлечет за собой потерю эффективности в случае начала войны. Вооружившись надлежащими инструментами, бригада водолазов вскоре очистит "загаженное дно" с гораздо меньшими затратами времени и денег, чем при постановке судна в сухой док.

Военно-морской флот имеет в Портсмуте, Ширнессе и Девонпорте школы, где обучают дайвингу специально отобранных мужчин, глубина, на которой они работают, постепенно увеличивается до 120 футов. Господа . Зиббе и Горман нанимают сотни водолазов во всех частях света для выполнения всех видов подводных работ, и они могут похвастаться тем, что ни один дефект в их оборудовании не стал причиной ни одной смерти. Это связано как с очень тщательными испытаниями, которым подвергается каждое изделие перед тем, как оно покидает их фабрики, так и с тщательной подготовкой их сотрудников.

В индустрии ловли губок и жемчуга водолазная одежда постепенно вытесняет возможности обнаженного дайвера без посторонней помощи. Один человек, одетый в стандартную одежду, может выполнять работу двадцати прирожденных дайверов, и делать это более эффективно, поскольку он может выбирать материал.

В заключение этой главы можно упомянуть об оборудовании, которое в настоящее время используется при разведочных или спасательных работах в шахтах, где горняков одолевают смертоносные пары. Он состоит из герметичной маски, соединенной трубками с камерой, наполненной кислородом, и с мешком, содержащим материалы, которые поглощают углекислоту выдыхаемого воздуха. Пользователь использует один и тот же воздух снова и снова и может оставаться независимым от внешней атмосферы более часа. Устройство также полезно пожарным, когда им приходится проходить сквозь густой дым.

СНОСКА:

18. Посмотрите романтическую историю современной инженерии, стр. 212.

ГЛАВА XV УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДЪЕМА ЗАТОНУВШИХ КОРАБЛЕЙ И СОКРОВИЩ

Несколько любопытно, что, в то время как науки, связанные со строительством кораблей, развивались гигантскими шагами, искусству подъема судов, которые находили водные захоронения на сравнительно небольшой глубине, уделялось мало внимания. Общие потери судоходства за один год наводят ужас, поскольку они представляют собой гибель многих отважных моряков и исчезновение огромных масс мировых богатств. Потерянная жизнь потеряна навсегда, но груз может быть восстановлен, если не затонет в воде глубже 180 футов. Однако при всем нашем современном оборудовании процент судов, поднятых даже с небольших глубин, невелик.

Практически существует только два способа поднять затонувшее судно: во-первых, заделать все течи и откачать воду досуха; и, во-вторых, пропустить под ним тросы и поднять его целиком с помощью понтонов, или "верблюдов".

Второй метод используется чаще, особенно в устьях крупных рек, где наблюдается значительный прилив. Понтоны, общее водоизмещение которых превышает водоизмещение поднимаемого судна, переносятся через него во время отлива. Водолазы пропускают под ее днищем огромные стальные тросы, которые прикреплены к "верблюдам". Во время прилива понтоны опускаются до тех пор, пока они не вытеснят вес воды, равный весу судна, а затем они начинают поднимать его, и их можно отбуксировать на более мелководье, чтобы при необходимости повторить процесс в следующий прилив. Как только палуба окажется над водой, судно можно будет откачать пустым, когда все утечки будут устранены.

В воде, где нет прилива, естественная подъемная сила должна быть заменена искусственной. В таких обстоятельствах спасательные фирмы используют лихтеры, оснащенные мощными лебедками, каждая из которых способна поднимать до 800 тонн на огромных стальных тросах диаметром почти в фут. Лебедки можно перемещать поперек лихтера, при этом тросы проходят перпендикулярно, через поперечные отверстия, почти разделяющие лихтер на отдельные отрезки, чтобы обеспечить прямое натяжение. Если водоизмещение затонувшего судна составляет лишь половину водоизмещения лихтеров, тросы можно пропустить через ролики на внутренних кромках понтонов, при этом весу поднимаемого судна противодействует вода, поступающая в отсеки на внешней стороне понтонов.

На Британских островах и в Европе насчитывается десять крупных аварийно-спасательных компаний. Наиболее оснащенной из них является стокгольмская компания "Нептун", которая подняла 1500 судов стоимостью более 5 000 000 фунтов стерлингов даже в их поврежденном состоянии, в том числе злополучную подводную лодку "А1". Однако эта сумма представляет собой лишь малую часть богатства, которое пошло на дно недалеко от наших берегов.

Переходя от спасения затонувших судов к спасению драгоценных металлов и громоздких предметов, которые, как известно, усеивают морское дно во многих местах, мы должны обратить внимание на гидроскоп, изобретение итальянца Кавальере Пино.

В 1702 году в заливе Виго, на северо-западном побережье Испании, в результате нападения английских и голландских военных кораблей затонули двадцать пять галеонов, груженных сокровищами из Америки. На этих судах было золота на сумму 28 000 000 фунтов стерлингов. Оно ушло на дно и находится там до сих пор.

Столь богатый приз, естественно, не преминул привлечь смелых людей, среди которых был и Джузеппе Пино. Этот изобретатель создал множество приборов, наиболее примечательным из которых является гидроскоп, который лучше всего можно описать как огромный телескоп для взглядывания в морские глубины. Большой круглый резервуар плавает на поверхности воды. Из центра его дна свисает ряд трубок, вставляемых одна в другую, так что весь ряд трубок можно укоротить или удлинить по желанию. По трубам человек может спуститься в камеру на их нижней оконечности, по бокам которой расположены двенадцать линз, специально изготовленных Сен-Гобеном из Парижа, которые действуют как подводные телескопы.

Гидроскоп "Пино" уже некоторое время работает в заливе Виго, за его работой внимательно наблюдает испанское военное судно, которое будет отслеживать 20 процентов из всех найденных сокровищ. Хотя гидроскоп выполняет роль глаза, подъем объекта осуществляется путем прикрепления к нему больших холщовых мешков, снабженных герметичными внутренними резиновыми баллонами. В них закачивают воздух до тех пор, пока его давление не превысит давление воды снаружи, и тогда мешок поднимается подобно пробке, унося с собой свой груз. "Лифт" — девять мешков, закрепленных на одной раме, — поднимет от двадцати пяти до тридцати тонн.

Пока что Кавалеру Пино удалось спасти старинные испанские ружья, пушечные ядра и куски ценного старого дерева; и вскоре он может заполучить монету, которая является главным объектом его поисков.

Еще одно испанское затонувшее судно, "*Флорида*", входившее в состав испанской армады и затонувшее в заливе Тобермори на острове Малл, много раз подвергалось нападениям дайверов. Последней попыткой вернуть сокровища, которые, как считалось, хранились на этом злополучном судне, был паровой лихтер *Sealight*, в котором использовался очень мощный песчаный насос для всасывания любых предметов, которые он мог встретить на морском дне. С помощью насосов и сопровождающих их водолазов было поднято много интересных реликвий — монеты, кости, драгоценности, бревна, пушки, мушкеты, пистолеты, шпаги и компас, который сконструирован таким образом, что давление на верхнюю часть приводит к раздвиганию ног. Одна из пушек, длиной пятьдесят четыре дюйма, имеет отдельную пороховую камеру, дробь и пыж все еще находятся в пушке, а в патроннике остались следы пороха. Любопытно, что то, что мы обычно считаем таким современным изобретением, как казнозарядная пушка, было найдено рядом с каменными ядрами. Более тяжелые предметы, конечно, поднимали водолазы. В этом задании также еще не использовалось месторождение сокровищ.

ГЛАВА XVI

ОБРАЩЕНИЕ С ЗЕРНОМ

ЭЛЕВАТОР — ВСАСЫВАЮЩИЙ ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ЗЕРНОПОДЪЕМНИК - ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ДРОБЕСТРУЙНЫЙ ЗЕРНОПОДЪЕМНИК — КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА

ЛИФТ

На набережных наших крупных морских портов Лондона, Ливерпуля, Манчестера, Бристоля, Халла, Лейта, Дублина или поблизости от них можно увидеть огромные здания строгих и уродливых очертаний, совершенно лишенные каких-либо попыток декорирования. И все же мы должны относиться к ним с уважением, ибо для жителей Британских островов они то же самое, чем были внутренние зернохранилища Египта для жителей берегов Нила во времена Иосифа. Если бы мы могли снять крыши и стены с этих строений, то увидели бы огромные закрома, полные пшеницы, или просторные полы, густо усыпанные материалом для бесчисленных буханок. Зерновые склады Британии — американцы называли бы их "элеваторами" — имеют

общую вместимость в 10 000 000 четвертей. Умножьте эти цифры на восемь, и вы получите количество бушелей, из каждого из которых получится мука примерно для сорока двухфунтовых буханок.

В этих зернохранилищах хранится зерно, которое поступает из-за границы. С открытием новых земель в Северной и Южной Америке и эксплуатацией обширных пшеничных степей России сельское хозяйство Англии пришло в упадок, и мы довольствуемся импортом пяти шестых наших продуктов для хлеба и еще большей доли зерновых кормов для домашних животных. Оно поступает из Соединенных Штатов, Индии, России, Аргентины, Канады и Австралии в судах, часто построенных специально для перевозки зерна; и поскольку оно не может быть немедленно распределено, его необходимо хранить навалом в надлежащим образом спроектированных зданиях.

Они содержат либо многоэтажные помещения, по которым зерно рассыпается, чтобы избавиться от избыточной влаги, которая может вызвать опасное нагревание; либо огромные бункеры, или "силосы", в которых оно не должно соприкасаться с воздухом. Эксперименты доказали, что пшеница более успешно сохраняется, если исключить доступ воздуха, чем если оставить ее на открытом воздухе, при условии, что она сухая. Древние египтяне использовали кирпичные зернохранилища, наполняемые сверху и простукиваемые снизу, в которых, судя по рассказу о жестоком голоде, приведенному в книге Бытия, их пшеница хранилась по меньшей мере семь лет. В течение прошлого столетия бункер приобрел дурную славу; но теперь мы вернулись к египетской схеме закрытых бункеров, которые изготавливались из дерева, кирпича, железобетона или железа и имели квадратное, шестиугольное или круглое сечение. Они расположены близко друг к другу, многие под одной крышей, чтобы сэкономить место; на крупнейшем английском складе хранится до 2 985 000 бушелей.

Такое огромное количество зерна требует хорошо разработанного оборудования для его транспортировки с корабля в бункер или на этаж, взвешивания, очистки и перегрузки на баржи, каботажные суда или железнодорожные вагоны. Зерновой склад Alexander в Ливерпуле можно рассматривать как типичный пример хорошо оборудованного силосного хранилища. Он имеет размеры 240 на 172 фута и содержит 250 шестиугольных бункеров кирпичной кладки, каждый глубиной 80 футов и диаметром 12 футов. Зерно снимается с барж четырьмя элеваторами, расположенными через равные промежутки времени вдоль края причала. Элеватор представляет собой деревянный корпус высотой 40 или 50 футов, в котором бесконечная лента, снабженная ковшами, перемещается по двум роликам, расположенным сверху и снизу. Их опускают в трюм и выгребают зерно со скоростью от 75 до 150 тонн в час, в зависимости от их размера. Как только ковш достигает верхнего вала, он высыпает свою загрузку в желоб, который подает зерно в бункер, откуда оно снова поднимается на 32 фута вторым элеватором в бункер, из которого оно самотеком поступает в расположенный ниже бункер для взвешивания; и как только набирается две тонны, содержимое автоматически высыпается в распределительный бункер. После всего этого зерну предстоит еще долгий путь, поскольку теперь оно выбрасывается на бесконечную плоскую конвейерную ленту, движущуюся со скоростью 9-10 футов в секунду. Он переносится горизонтально на некоторое расстояние вдоль причала и попадает на вторую ленту, движущуюся под прямым углом к первой, которая уносит его к приемным элеваторам склада. Его снова поднимают, на этот раз на 132 фута, на верхний этаж здания и опускают на третий пояс, который проходит над подвижной сбрасывающей

тележкой. Его можно установить в любой точке хода ленты для подачи зерна в любой из желобов, ведущих к бункерам 250.

Здесь он отдыхает какое-то время. При необходимости для продажи он стекает со дна бункера на ленты, ведущие к элеваторам для доставки, из которых он может быть либо передан обратно в бункер для хранения после хорошего проветривания, либо разлит по вагонам или емкостям. От начала до конца одному зерну, возможно, придется пройти три мили между судном и грузовиком, ни разу не коснувшись его рукой человека.

Вертикальная транспортировка зерна обычно осуществляется с помощью бесконечной ленты, к которой через короткие промежутки времени прикреплены ковши. Зерно, подаваемое в ковши вручную или механическими средствами, зачерпывается, закручивается в воздух, и когда оно проходит самую верхнюю точку своего перемещения, и как раз в тот момент, когда ковш начинает опускаться, оно под действием центробежной силы попадает в бункер, который направляет его к движущейся ленте, как уже описано.

Однако в последние годы большое внимание уделяется пневматическим методам подъема, с помощью которых груз переносится с судна на склад или с судна на судно по гибким трубам, движущей силой которых является либо давление атмосферного воздуха, поступающего внутрь для заполнения вакуума, либо воздух под высоким давлением, который продувает зерно через трубу почти так же, как паровой инжектор нагнетает воду в котел. Иногда обе системы используются в комбинации. Сначала мы рассмотрим эти методы по отдельности.

ВСАСЫВАЮЩИЙ ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ЗЕРНОПОГРУЗЧИК

это изобретение мистера Фреда Э. Дакхэма, инженера Миллуоллских доков, Лондон. Суда, на которых зерно доставляется в Англию, часто содержат также "смешанный" груз; и чтобы разгрузка этого груза могла происходить одновременно с перемещением пшеницы, необходимо держать люки открытыми. Пока зерно находится непосредственно под люком, ковшовый элеватор может достать до него; но все, что расположено не так удобно, должно быть доставлено в пределах досягаемости ковшей. Это означает большие затраты на рабочую силу, даже если для "обрезки" используется оборудование. Поэтому мистер Дакхэм спроектировал лифт, который мог легко добраться до любого уголка внутри судна. Основными частями являются большой цилиндрический герметичный резервуар, двигатель для выпуска из него воздуха и длинные шланги, бронированные внутри стальной обшивкой, подсоединенные одним концом к резервуару и снабженные на другом соплом. Эти шланги тянутся от приемного резервуара к зерну, которое, когда количество воздуха достигает пяти-шести фунтов на квадратный дюйм, поднимается по трубкам в резервуар. На дне резервуара расположены хитроумные воздушные замки, позволяющие зерну проходить в бункер внизу, не допуская попадания воздуха, нарушающего вакуум. Замки автоматические, и как только набирается определенное количество зерна, они откидываются в сторону, закрывая отверстие, через которое оно просачивалось, и позволяя ему выпасть через откидную дверцу. Два шлюза соединены вместе, один разгружается, а другой заполняется. Лифт такого типа перемещает 150 тонн или более в час. Мистер Дакхэм утверждает в своем изобретении, что у него нет ограничений по производительности. Он практически не зависит ни от чего, кроме собственной мощности пара; и труда одного человека достаточно, чтобы его гибкие присоски оставались погруженными в зерно. Ни один уголок не является недоступным для сопла. Трубы занимают лишь очень небольшую часть люка. Их можно привести в действие сразу же, как судно

подойдет к борту. Одна из этих машин ежедневно перерабатывает до четверти миллиона бушелей.

Пневматический подъемник часто устанавливают на плавучей базе, чтобы его можно было перемещать в доке.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ДРОБЕСТРУЙНЫЙ ЗЕРНОУБОРОЧНЫЙ КОМБАЙН

отличается от только что описанной системы тем, что зерно *перемещается* по трубам или шлангам воздухом, сжатым до давления на несколько фунтов выше атмосферного. Небольшая трубка, присоединенная к основному шлангу, подает сжатый воздух к соплу, через которое зерно поступает в трубку. Сопло состоит из короткого металлического трубопровода, который погружен в зерно. Одна его половина заключена в кожух, в который устремляется сжатый воздух. Когда воздух с высокой скоростью выходит из внутреннего конца трубопровода в основной шланг, он создает разрежение в трубопроводе и всасывает зерно, которое под действием давления за ним поднимается вверх по шлангу. Как уже отмечалось, действие этого пневматического подъемника аналогично действию паровой форсунки.

КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА

При некоторых условиях оказывается удобным использовать как всасывание, так и продувку в комбинации: всасывание для вытягивания зерна из трюма судна на элеваторы, откуда оно путем продувки поступает на склад. Для этой работы строятся специальные суда, *например Garryowen*, на борту которого имеется всасывающая установка для перекачки зерна с судна на баржи, а также продувочное устройство для подъема его на склады или на другое судно. У *Garryowen* корпус и двигатели обычного винтового парохода, так что он может курсировать вверх и вниз по Шеннону и частично разгружать судно, чтобы уменьшить его осадку настолько, чтобы оно могло добраться до доков Лимерика. Плавающие элеваторы такого типа способны перерабатывать до 150 тонн зерна в час.

ГЛАВА XVII

МЕХАНИЧЕСКИЕ ТРАНСПОРТЕРЫ И ТРАНСПОРТИРОВЩИКИ

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОНВЕЙЕРЫ — КАНАТНЫЕ ДОРОГИ — CABLEWAYS — TELPHERAGE —
ВОЕННЫЕ КОРАБЛИ ПО ДОБЫЧЕ УГЛЯ В МОРЕ

Человек, несущий мешок с углем по доске, перекинутой с причала на борт корабля, рабочий-каменщик, медленно поднимающийся по лестнице со своим ведром раствора, — все это иллюстрирует самые примитивные методы перемещения материала с одного места на другое. Когда в одном случае используется тачка, а в другом - канат и блок, достигнут прогресс, но усилие все еще велико по сравнению с проделанной работой; и если бы такие процессы были

повсеместными в крупных отраслях промышленности, связанных с добычей полезных ископаемых и мануфактурой, затраты на рабочую силу были бы разорительными.

Развитие методов транспортировки шло одновременно с совершенствованием всех видов техники. Чтобы быть успешным, отрасль должна вестись экономно во всем. Таким образом, чтобы проследить историю пшеницы с момента ее отбора для посева до формирования буханки, мы видим, как ее механически кладут в землю, механически собирают, обмолачивают и протравливают, механически доставляют на элеватор, механически перемещают в те же бункеры, механически загружают в грузовики или судно, механически доставляют на мукомольную фабрику, где она очищается, измельчается, взвешивается, упаковывается и вывозится машинами, механически смешивается с дрожжами и выпекается и, возможно, распределяется транспортными средствами с механическим приводом. В результате мы получаем 2-фунтовую буханку. менее чем за три пенса. Любой, кто думает, что цена регулируется просто *количеством* выращенной пшеницы, сильно ошибается, поскольку дешевизна обработки и транспортировки по меньшей мере в равной степени способствует дешевизне готового изделия.

То же самое можно сказать и о металлических изделиях, которыми обставлен каждый дом. Отбойник был бы дороже, чем он есть, если бы железная руда не транспортировалась дешево от рудника к железной дороге, от железной дороги к плавильной печи, от земли к верхней части печи. Короче говоря, к какой бы отрасли промышленности мы ни обратились, в которой необходимо перемещать, хранить и распределять большое количество сырья или готовых материалов, механический конвейер вытеснил человеческий труд до такой степени, что из-за отсутствия таких устройств мы едва ли можем представить, как можно управлять отраслью, не оказавшись при этом разорительным для людей, которые ее контролируют, или не сильно повысив цены.

Типы лифтов и конвейеров, широко используемых в настоящее время во всех частях мира, настолько многочисленны, что на следующих страницах можно рассмотреть только некоторые избранные примеры.

Говоря в широком смысле, механические транспортировщики можно разделить на две основные категории: (1) те, которые *непрерывно* обрабатывают материалы, как в случае ленточных конвейеров, пневматических выгрузчиков зерна и т.д.; и (2) те, которые работают *перерывами*, такие как тельфер, который перевозит скипы по канатной дороге. Первый класс наиболее полезен на короткие расстояния; второй - на большие расстояния или там, где условия таковы, что материал приходится транспортировать большими массами за один раз с помощью мощных захватов.

Некоторые транспортеры работают только в вертикальном направлении; другие - только горизонтально; в то время как третья большая секция сочетает в себе эти два движения. Опять же, в то время как некоторые из них представляют собой просто транспортировщики материала, загружаемого в них или прикрепленного к ним, другие подхватывают свой груз по ходу движения. Подробные различия многочисленны, и они будут рассмотрены в главах, посвященных различным типам.

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОНВЕЙЕРЫ

Мы уже обратили внимание на ленточные конвейеры в связи с транспортировкой зерна. Они также используются для транспортировки угля, кокса, алмазной "грязи", золотой руды и других полезных ископаемых, а также для перемещения наполненных мешков. Ремни иногда изготавливаются из резины или балаты, верхняя поверхность которой покрыта резиной, которая должна выдерживать большую часть износа, иногда из металлических пластин, соединенных шарнирами на концах.

Модификацией ленты является непрерывный желоб с наклонными или вертикальными сторонами. Он состоит из секций с открытыми концами, соединенных таким образом, что они могут проходить вокруг концевых роликов. При движении по прямой стороны секций соприкасаются, предотвращая утечку переносимого материала, но у роликов концы открываются в форме буквы V.

Другой тип конвейера имеет стационарный желоб, через который перемещаемое вещество протягивается с помощью пластин, прикрепленных к тросам или бесконечным цепям, идущим на роликах. Или движущим средством могут быть пластины, периодически перемещаемые назад и вперед, при этом пластины свисают только в одном направлении, подобно откидным клапанам, чтобы проходить по материалу во время обратного хода и откусывать его во время прямого хода. Вибрационный конвейер представляет собой желоб, который плавно перемещается взад и вперед на шарнирных опорах, при колебаниях постепенно сотрясая его содержимое. Поскольку здесь не требуются волочащие или толкающие пластины, эта форма конвейера очень подходит для материалов, которые могут пострадать при грубой обработке.

КАНАТНЫЕ ДОРОГИ

Некий человек, спросив, каково расстояние от X до Y, получил ответ: "Это десять миль по прямой". Поскольку местность была гористой, ответ его не удовлетворил, и он сказал: "О! но, видите ли, *яне* ворона". Инженеры, прокладывающие железную дорогу, могут посочувствовать этому джентльмену, поскольку по печальному опыту знают, что для соединения участков, расположенных всего в нескольких милях друг от друга по прямой, часто требуется колея длиной во много миль, если поддерживать умеренные уклоны.

Итак, локомотив, железнодорожный вагон или товарный вагон очень тяжелы и должны двигаться по твердому лону Матери-Земли. Но для сравнительно легких тел может быть проложен путь, который гораздо больше напоминает пресловутый полет вороны, или, как сказали бы наши американские родственники, пчелиную дорожку. Если вы путешествовали по Норвегии и Швейцарии, вы, вероятно, замечали тут и там стальные тросы, перекинутые через поток или свисающие через узкую долину. По этим веревкам крестьяне убирают свой урожай сена или хвороста со склона горы к своим домам или к месту недалеко от дороги, где материал можно переложить на телеги. Предприимчивые люди даже осмеливаются доверить свое тело, казалось бы, хрупкой стальной нити, используя тормоз для контроля скорости спуска.

История современных канатных дорог восходит к тридцатым годам, когда изобретение проволочного троса обеспечило гибкое несущее вещество, обладающее большой прочностью пропорционально его весу, достаточной твердостью, чтобы противостоять значительному износу, и слишком неэластичным, чтобы растягиваться при повторяющихся нагрузках. Чтобы

избежать путаницы, мы можем сразу заявить, что канатная дорога - это воздушная трасса, используемая только для *транспортировки* материалов, тогда как канатная дорога не только транспортирует, но и поднимает грузы. Еще одно различие — хотя оно и не во всех случаях — можно увидеть в том факте, что, хотя канатные дороги имеют один пролет, канатные дороги протягиваются на расстояния до двадцати миль через вышки или столбы, установленные с удобными интервалами.

Канатные дороги делятся на два основных класса: во-первых, те, в которых движется веревка, поддерживающая вес перевозимого предмета; во-вторых, те, в которых несущая веревка неподвижна, а скипы, или ванны, и т.д. тянутся по ней с помощью второй веревки. Система перемещения канатов лучше всего приспособлена для перевозки легких грузов, вес которых не превышает шести центнеров или около того; но для грузов второго класса часто перемещались тела весом от пяти до шести тонн. В обеих системах линия может быть одинарной или двойной, в зависимости от объема трафика, который она должна обслуживать. Главное преимущество двойной канатной дороги заключается в том, что она обеспечивает непрерывное обслуживание и экономию электроэнергии, поскольку в случаях, когда материал необходимо доставлять на более низком уровне, чем точка его отправки, вес спускающихся полных грузовиков может быть использован для подъема поднимающихся порожних грузовиков. Пролеты в 2000 футов, или две пятых мили, вовсе не являются чем-то необычным в очень пересеченной местности, где места, на которых можно установить опоры, немногочисленны; но инженеры, естественно, стремятся сделать пролет как можно короче, чтобы иметь возможность использовать веревку небольшого размера.

Взглянув на некоторые интересные канатные дороги, мы можем в первую очередь заметить, что они использовались при строительстве нового маяка Бичи-Хед, недавно возведенного на берегу ниже мыса, на котором стоит первоначальное сооружение. Для удобства мастерские, складские помещения и т.д. были расположены на скалах, на высоте 400 футов над уровнем моря и примерно в 800 футах по прямой от места установки нового маяка. Между вершиной утеса и площадкой в море были натянуты два огромных стальных троса: один, шести дюймов в окружности, для пути, по которому должны были опускаться четырехтонные гранитные блоки, используемые в строительстве, машины, инструменты и т.д.; другой, 5 1/2 дюймов в окружности, для возвращения носильщиков и грузовиков с рабочими. Канаты имели разрывное усилие 120 и 100 тонн соответственно; иными словами, если бы их поместили в гидравлическую испытательную машину, они выдержали бы натяжение, равное тому, которое оказывают массы подвешенных на них грузов. Их верхние концы были закреплены в твердой породе, а нижние - в бетонной массе, вросшей в мел, образующий морское дно. Когда гранитный блок прикрепляли к транспортному средству, перемещающемуся на тросе, его вес постепенно передавался на трос путем опускания грузовика, на котором он прибыл, до тех пор, пока последний не освободился от блока. Как только камень тронулся в путь, тележку снова подняли на уровень рельсов и покатали прочь. Тормозной мастер, находившийся в точке, откуда он мог командовать всей канатной дорогой, держал под рукой тормозные колеса, регулирующие движение тянувшихся канатов для спуска и буксировки по двум путям.

Еще одна интересная канатная дорога находится в Гонконге, она доставляет рабочих сахарного завода с низким уровнем развития лихорадки в их дома на холмах, где они могут спать в безопасности от вредных микробов. Носильщики вмещают одновременно шесть человек и передвигаются со скоростью восемь миль в час. Ощущение того, что тебя поднимают в воздух,

должно быть, волнующее, и некоторые из нас были бы не прочь поменяться местами с рабочими на одну-две поездки, успокоенные тем фактом, что эта канатная дорога эксплуатируется уже несколько лет без каких-либо происшествий.

На юге Индии, на холмах Анамалай, канатная дорога используется для доставки пиломатериалов из лесов в точку, расположенную на расстоянии 1 1/4 мили ниже. До строительства этой канатной дороги бревна отправлялись вниз по извилистой горной тропе на телегах, запряженных волами. Его возведение было делом больших трудностей из-за крутых спусков и густого и нездорового леса, через который приходилось прорубать тропинку; не говоря уже о том, что приходилось тащить в гору кабель, который вместе с катушкой, на которую он был намотан, весил четыре тонны. Для этой последней операции пришлось задействовать объединенную силу девяти слонов и нескольких кули, поскольку трение веревки, волочащейся по земле, было огромным. Однако вскоре инженеры натянули кабель на его опоры, а оборудование для намотки установили на вершине уклона. Единый канат служит как для движения вверх, так и вниз; предусмотрена центральная станция перехода, на которой спускающийся может миновать поднимающуюся опору. По семь шпал одновременно летят по рельсам со скоростью двадцать миль в час: груз отправляется каждые полчаса. Говорят, что экономия труда, времени и затрат очень велика, и когда лесопильные заводы увеличат производительность, экономия труда будет еще более заметной.

Вероятно, самая длинная пассажирская канатная дорога, когда-либо построенная, находится над перевалом Чилкут на Аляске, которая была построена в 1897 и 1898 годах для перевозки шахтеров из Дайи в Крейтер-Лейк по пути к золотым приискам Юкона. От озера Кратер до Клондайк река Юкон служит естественной дорогой, но подъем к ее верховьям был делом больших трудностей, особенно в зимние месяцы, и сопровождался большими страданиями. Но когда были установлены эстакады для закрепленных канатов, всего две, шахтеров и их снаряжение перевезли на расстояние семи миль с небольшими физическими затратами, хотя, естественно, плата за транспортировку была выше, чем в менее пересеченных регионах. Открытие железной дороги Уайт-Пасс из Скагуэя в значительной степени устранило необходимость в этой канатной дороге, которая, тем не менее, проделала очень полезную работу. Канатная дорога Чилкут имеет по меньшей мере два пролета высотой более 1500 футов. Как инженерное предприятие, оно заслуживает нашего внимания, поскольку перевозка канатов, древесины, двигателей и т.д. В столь негостеприимный регион и соединение их воедино требовали большой настойчивости со стороны инженеров и их сотрудников.

КАНАТНЫЕ ДОРОГИ

Для снятия "избыточного груза" наземных шахт и сброса его в подходящих местах, для рытья каналов, для дноуглубительных работ и для многих других операций, при которых материал приходится перемещать на сравнительно небольшие расстояния, в основном используются канатные дороги. Мы уже заметили, что она отличается от канатной дороги тем, что должна поднимать и разгружать свой груз, а также передавать его.

Канатная дорога обычно состоит из одного пролета между двумя опорами, которые либо закреплены, либо перемещаются по рельсам в соответствии с требованиями выполняемых работ. В дополнение к основному тросу, который несет вес, и канату, который перемещает по

нему скипы, канатная дорога имеет "падающий" трос, который опускает скип на землю и поднимает его; сбрасывающий трос, который его сбрасывает; и "кнопочный" трос, который снимает блоки с клаксона скиповоза с интервалами по мере движения последнего, чтобы поддерживать "падающий" трос от основного троса. Если веревка провиснет, ее вес после того, как будет выплачена определенная сумма, превысит вес скипа и сделает невозможным опускание скипа к месту наполнения. Таким образом, в начале путешествия с одного конца канатной дороги на кронштейне перед подъемной тележкой установлена серия подъемных канатов. Веревка для пуговиц, проходящая под шкивом в верхней части каретки для скипов, снабжена через определенные промежутки времени кнопками размера, увеличивающегося по направлению к точке, в которой скип должен быть опущен. Отверстия в держателях имеют аналогичную градуировку, чтобы пропускать любую кнопку, кроме той, которая предназначена для их фиксации. Если бы мы наблюдали за скипом, направляющимся к точке спуска, мы должны были бы заметить, что держатели последовательно снимались со скиповой тележки с помощью кнопок и натягивались на основной трос и под спусковой веревкой.

Когда скип опущен и заполнен, наматываются опускные и тяговые канаты; скип поднимается к основному тросу и начинает двигаться к месту сброса. Пока сбрасывающий канат втягивается с той же скоростью, что и тяговый канат, он не оказывает влияния на скип, но когда скорость его перемещения увеличивается за счет перемещения на намоточный барабан большего размера, скип наклоняется или открывается, в зависимости от обстоятельств, без фиксации.

Емкость может быть заполнена вручную или сделана самонаполняющейся, если позволяют обстоятельства.

Канатная дорога настолько экономична в эксплуатации, что значительно продвинула процесс добычи полезных ископаемых "открытым способом". Там, где руда залегает близко к поверхности, желательно полностью удалить бесполезный вышележащий материал (называемый "избыточным грузом") и сразу же транспортировать его, отдавая предпочтение проходке неглубоких стволов с сопутствующими недостатками в виде крепи и откачки. Наклонный рельсовый путь затруднен тем фактом, что он должен занимать часть поверхности, подлежащей вскрытию, и в то же время подвержен засорению обломками взрывных работ. Подвесная канатная дорога ничему не препятствует и не может быть перекрыта, и ее использование приносит прибыль, когда обнажается тонна руды на каждые четыре тонны снятого избыточного груза. В случае с шахтой Тилли Фостер, штат Нью-Йорк, где в результате удаления 300 000 тонн породы было извлечено 600 000 тонн руды из выемки длиной 450 футов и шириной 300 футов, экономия, произведенная канатной дорогой, была огромной. Опять же, ссылаясь на Чикагский дренажный канал, "записи показывают, что в то время как рабочие, таскающие сани и загружающие их в автомобили, тратили в среднем всего 7-8 1/2 кубических ярдов на человека в день, при заполнении канатных дорог рабочие тратили в среднем от 12 до 17 кубических ярдов в день".^[19] Первая канатная дорога, возведенная компанией Lidgerwood Manufacturing Company для выполнения этих инженерных работ, обрабатывала 10 821 кубический ярд в месяц и оказалась настолько успешной, что было добавлено девятнадцать аналогичных установок. В данном случае канатные дороги подвешены к двум опорам, движущимся по параллельным путям на каждом берегу канала, причем опоры имеют сильную балластировку с внешних сторон своих оснований для противодействия натяжению кабеля. Время от времени, когда участок был расчищен, башни перемещались вперед с помощью двигателей, буксируемых на неподвижных якорях.

Канатная дорога широко используется при возведении каменных опор мостов через реки или долины. По ней материалы быстро и легко доставляются к точкам над опорами и опускаются на место. Для таких целей были превышены пролеты более 1500 футов; и при необходимости можно было бы сделать пролеты в 2000 футов для перевозки грузов весом в двадцать пять тонн со скоростью двадцать миль в час.

ТЕЛФЕРЭЙДЖ

На большинстве канатных дорог скипы или другие транспортные средства перемещаются по закрепленным канатам с помощью тянущихся канатов, вращающихся вокруг барабанов, приводимых в движение паром и управляемых тормозами. Но использование электричества создало систему под названием *telferage*, в которой транспортное средство оснащено собственным двигателем, питаемым током от троса, на котором оно работает, и от вспомогательных кабелей, подвешенных на небольшом расстоянии над основным тросом. "Тельфер" - это термин, производный от двух греческих слов, означающих "дальний перевозчик", поскольку названный так двигатель может перемещаться на любое расстояние, пока к нему подведены рельсы и ток. Носитель — для руды, угля, земли, бочек, мешков, древесины и т.д. — Подвешивается к тельферу с помощью обычной крюкообразной опоры, характерной для канатных дорог, чтобы груз мог проходить через кронштейны столбов или эстакад, несущих канат. Тельфер обычно имеет два двигателя, по одному с каждой стороны двухколесной тележки для балансировки; но иногда используется только один двигатель. Прямо над бегущим кабелем находится трос "тележки", от которого тельфер получает ток через шарнирный рычаг, на манер электрического трамвая. Управление транспортерами на крутых подъемах осуществляется с помощью электрического тормозного устройства, которое действует автоматически, причем его эффект меняется в зависимости от скорости движения тельфера. Опорные колеса, приводимые в движение двигателями, удерживаются на тросе, не проскальзывая на уклонах до трех из десяти, даже если поверхность была увлажнена дождем. "Чтобы остановить тельфер в любой желаемой точке, трос тележки разделен на несколько секций, каждая из которых управляется удобно расположенным переключателем. При размыкании выключателя ток отключается от соответствующей секции, и тельфер останавливается, когда достигает этой точки. Он снова запускается при замыкании выключателя. На поворотах участок тросового провода (*т.е.* воздушного кабеля для подачи тока) подсоединяется к источнику тока через "сопротивление", которое снижает напряжение (силу тока) на двигателях в этой точке. Таким образом, при приближении к кривой тельфер автоматически замедляется, медленно объезжает кривую, пока не преодолеет участок сопротивления, а затем автоматически ускоряется".^[20]

Тельферная линия очень полезна (для транспортировки материалов на значительные расстояния) в районах, где строительство наземной железной дороги не окупилось бы. На плантациях он прекрасно подходит для переработки зерна, фруктов, табака и других сельскохозяйственных продуктов. Кроме того, перед ним снова открываются широкие возможности для транспортировки легких изделий, таких как отливки и детали машин, из одной части литейного цеха или мануфактуры в другую, или с завода на судно или грузовик для отправки. При необходимости обработки угля ведра автоматически сбрасываются в бункеры.

Тельфер имеет почти те же преимущества перед канатной дорогой с паровым приводом, что и электрический трамвай перед канатной дорогой, передвигающейся по бесконечному тросу. Им

легче управлять, меньше трения и выше скорость. И, как и канатные дороги, они могут претендовать на независимость от препятствий на земле и способность с легкостью пересекать овраги, которые в случае железной дороги пришлось бы преодолевать с большими затратами.

ВОЕННЫЕ КОРАБЛИ, ДОБЫВАЮЩИЕ УГОЛЬ В МОРЕ

Война между Россией и Японией наглядно продемонстрировала общественности необходимость обеспечения военного судна достаточным запасом угля: задача отнюдь не из легких, когда угольных станций мало и они расположены далеко друг от друга. Путешествие адмирала Рождественского из России в Восточные воды было отмечено случаями, когда он заходил в нейтральные порты за припасами для своих печей, хотя мы знаем, что угольщики плавали вместе с военными кораблями, чтобы пополнить свои истощенные бункеры. В старые времена парусных судов их движущая сила, даже если она была неустойчивой, была неисчерпаемой. Но теперь, когда во всех мировых плавучих фортах безраздельно правит пар, проблема "удержания моря" в некотором смысле значительно усложнилась. Радиус действия судна ограничен вместимостью его угольных бункеров. Ее капитан в военное время был бы постоянно озадачен вопросом о топливе, поскольку движение имеет важное значение для успеха на море, в то время как любое неверно оцененное быстрое движение на парах в погоне за врагом могло бы превратить его корабль в инертную массу, неспособную двигаться, потому что запасы угля закончились; или, по крайней мере, могло бы вынудить его вернуться за припасами в ближайший порт на малой скорости, теряя драгоценное время.



МОРСКАЯ КАНАТНАЯ ДОРОГА ТЕМПЕРЛИ-МИЛЛЕР, УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЕ СУДНО "ТРАФАЛЬГАР" В МОРЕ

Транспортер, с которого подвешены мешки с углем, буксируется взад и вперед стальными тросами, натянутыми между фок-мачтой транспорта и мачтой, установленной на военном корабле.

Точно так же, как участник забега на длинные дистанции питается, не останавливаясь, так и линкор должен уметь летать "на крыльях". Задача переброски такого количества тонн минерала из трюма одного корабля в трюм другого может показаться неопытному критику достаточно простой, и при благоприятных условиях это может не сопровождаться большими трудностями. "Почему же, - может сказать кто-то, - вам нужно только подвести угольщик к военному кораблю, закрепить его и выгрузить угли". При полном штиле это могло бы быть осуществимо; но стоит возникнуть малейшей зыби, и тогда борта двух судов столкнутся друг с другом, что приведет к ужасным последствиям для более слабой стороны! Реальные тесты показали это.

В настоящее время добыча угля "широким бортом" считается практически неосуществимой, но метод "от носа до кормы" прошел начальные стадии и после многочисленных неудач достиг точки значительной эффективности. Трудности при транспортировке угля с угольной шахты на военный корабль, которым она буксируется, станут очевидны после очень непродолжительного размышления. Во-первых, существует опасность падения канатной дороги и ее груза в воду, если расстояние между двумя судами внезапно уменьшится, и соответствующая опасность обрыва троса, если качка судов увеличит расстояние между выводами канатной дороги. Эти трудности сделали невозможным простое сбрасывание углей по веревке, прикрепленной высоко к мачте угольного шахтера и к палубе военного корабля. Что, очевидно, необходимо, так это какая-то система, которая оплачивала бы канатную дорогу или вводила ее автоматически, чтобы уравновесить любое удлиняющее или укорачивающее движение судов.

Нью-Йоркская производственная компания Lidgerwood Manufacturing Company под руководством мистера Спенсера Миллера разработала канатную дорогу, специально приспособленную для морских работ. Два соответствующих судна соединены прочным буксирным тросом, при этом угольщик, разумеется, находится сзади. Для переноски груза используется один бесконечный трос диаметром 3/8 дюйма и длиной 2000 футов. Он дважды пересекает расстояние между шахтой и кораблем, образуя внутренний путь для полных мешков и внешний путь для их возврата на шахту. На одном судне установлены две лебедки, барабаны которых вращаются в одном направлении; но в то время как один барабан жестко прикреплен к своей оси, другой соскальзывает под действием напряжения, большего, чем необходимо для поддержания троса в достаточной натянутости. Поскольку трос проходит вокруг шкива на другом конце, давление, оказываемое в любой точке троса, будет иметь тенденцию затягивать обе направляющие, в то время как ослабление в любой точке аналогичным образом ослабит их. Предположим, тогда, что корабли внезапно приблизятся, сразу же возникнет определенная слабость; если, с другой стороны, корабли разойдутся, скользящий барабан выпустит веревку, достаточную для удовлетворения потребности. Постоянное скольжение этого барабана приводит к выделению большого количества тепла, которое рассеивается потоками воздуха. Когда мешки с углем доставляются на военное судно, они автоматически отсоединяются от троса и падают по желобу в трюм.

На канатной дороге Temperley Miller Marine груз переносится по основному тросу, натянутому фрикционным барабаном, а подъем осуществляется с помощью бесконечного троса, который оснащен отдельными лебедками. В ходе реальных испытаний, проведенных в море в

штормовую погоду, было переброшено шестьдесят тонн в час, при этом суда двигались со скоростью от четырех до восьми миль в час.

СНОСКИ:

19. Журнал Касье.

20. Журнал Касье.

ГЛАВА XVIII АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЕСЫ

Едва ли менее важным, чем быстрая транспортировка материалов из одного места в другое, является их быстрое и точное взвешивание. Если бы пневматический элеватор использовался в сочетании с обычным набором весов, которые можно найти у торговцев кукурузой, произошла бы большая задержка, и преимущество элеватора было бы в значительной степени утрачено. Аналогичным образом механический транспортировщик угля или руды должен автоматически регистрировать тоннаж перевозимого полезного ископаемого, чтобы предотвратить неоправданную трату времени.

Существует множество типов автоматических весовых машин, общие принципы работы которых варьируются в зависимости от характера взвешиваемого товара. Тонкоизмельченные вещества, такие как зерно, семечки и сахар, обычно транспортируются с помощью *бункерных* весов. Зерно и т.д. перекладывается в бункер, со дна которого оно стекает в большую кастрюлю. Когда необходимая единица веса — центнер или тонна — почти достигнута, поток автоматически регулируется, чтобы его можно было более точно контролировать, и как только проходит весь объем, машина закрывает дверцу бункера и опрокидывает поддон. Последний доставляет свое содержимое и возвращается в исходное положение, в то время как дверца над ним одновременно открывается для повторения операции. Счетное устройство регистрирует количество наконечников, так что одного взгляда достаточно, чтобы узнать, сколько материала прошло через весовой дозатор, который можно запереть и предоставить следить за собой в течение нескольких часов подряд. Автоматические зерновые весы "Chronos" выпускаются различных размеров и рассчитаны на загрузку зерна весом от 12 до 3300 фунтов. они снимают нагрузку пять раз в минуту. Дозатор зерна Avery's принимает до 5 1/2 тонн за один раз.

Для материалов кускового характера, таких как уголь и руда, обычно используется другой метод. Процесс загрузки в бункер не был бы абсолютно точным, поскольку невозможно точно контролировать скорость подачи, когда пыль и крупные комки весом в полцентнера или более перемешаны вместе. Поэтому вместо лотка, который автоматически опрокидывается, как только в него поступает фиксированный вес, мы находим бункер, который, когда в него поступает количество, примерно равное правильному, опускается на весовой дозатор, и его содержимое регистрируется автоматическим счетчиком, который непрерывно суммирует общее количество взвешиваний и отображает его на циферблате. Так что, если при первом

заряде будет 10 фунтов. при превышении тонны циферблат записывает "одну тонну" и сохраняет 10 фунтов. "в рукаве" перед следующим взвешиванием, к которому добавляется избыток. Однако минеральные весы Avery работают во многом по тому же принципу, что и для зерна, о котором мы уже упоминали, при этом в них установлено специальное устройство, обеспечивающее максимально равномерную подачу корма в дозатор. Его весовой дозатор используется для подачи топлива кочегарам механических печей. Таким образом, можно контролировать количество используемого угля, а автоматическое устройство предотвращает переполнение кочегарных бункеров.

Весы непрерывного действия регистрируют количество, перемещаемое конвейером во время движения. Записывающее устройство включается через определенные промежутки времени, например, как только конвейер продвинется на десять футов. Весовой механизм практически является частью конвейера и выдерживает вес в десять футов. Стальная лента регулируется таким образом, чтобы точно уравнивать ненагруженную ленту или пропускать ее длину, но поднимается пропорционально нагрузке. Как только конвейер проходит десять футов, вес машины немедленно регистрируется, и сталелитейный завод возвращается к нулевому значению.

Весы периодического действия регистрируют вес грузовых автомобилей или цистерн, проезжающих по железной дороге или тросам подвесного пути, при этом весоизмерительные устройства являются частью пути и вступают в действие, как только на них полностью оказывается груз.

Некоторые машины не только взвешивают материал, но и укладывают и упаковывают его. Мы находим хороший пример в мешковальном аппарате Timewell, который взвешивает зерно, мякину, муку, овсянку, рис, кофе и т.д., перекладывает их в мешки и *автоматически* зашивает мешок. Количество времени, экономимого такой машиной, должно быть очень велико.

Примечание. Автор желает выразить свою признательность издательству "Механическая обработка материалов" мистера Джорджа Ф. Циммера за некоторую информацию, содержащуюся в вышеупомянутой главе; и издателям, господам А. Кросби Локвуду и Сыну, за разрешение использовать ее.

ГЛАВА XIX МОСТЫ-ТРАНСПОРТЕРЫ

Когда писатель был в Руане в 1898 году, на берегу Сены возводились две высокие железные башни: одна на Гаврской набережной, другая на набережной Капелье, которая граничит с рекой со стороны пригорода Сен-Север.

Башни вздымались так высоко к небу, что приходилось сильно запрокидывать голову, чтобы разглядеть рабочих, взгромоздившихся на верхушку каркаса. Для чего были башни? Они казались слишком тонкими для опор обычного подвесного моста, пригодного для интенсивного

движения. В результате запроса была получена информация о том, что они были первой частью "трансбордера", или транспортного моста. Что такое мост такого рода?

Что ж, лучше всего его можно описать как очень высокий подвесной мост, балка которого находится далеко над водой, позволяя проходить кораблям с мачтами. Подвесная балка служит только взлетно-посадочной полосой для грузовика, с которой на прочных стальных тросах свисает движущийся автомобиль, причем днище автомобиля находится всего в нескольких футах над водой. Грузовик перемещается от башни к башне либо с помощью электродвигателей, либо по тросам, приводимым в действие силой пара.

Транспортный мост в примитивном виде существовал несколько столетий, но его нынешняя конструкция очень современна. С увеличением численности населения возросла потребность в бесперебойной связи. Там, где протекают реки, через них должны быть перекинута мосты, и мы наблюдаем устойчивый рост количества мостов в Лондоне, Париже, Нью-Йорке и других крупных городах.

К сожалению, мост, соединяя сушу с сушей, отделяет воду от воды, и нарушение речного движения может быть не компенсировано удобствами, предоставляемыми наземному транспорту. Поэтому мосты Форт, Бруклин, Салташ и другие были построены такой высоты, чтобы оставить достаточно места под перекадинами для мачт самых высоких кораблей.

Но каких денег они стоили! И даже Тауэрский мост с его откидными опорами, или листьями, и мостами с горизонтально вращающимися центрами, пожирает большие суммы.

Следовательно, требовалось эффективное средство переправы через реку, которое, хотя и не требовало больших затрат на установку, обеспечивало бы хорошее обслуживание и не препятствовало речному движению.

Тридцать лет назад мистер Чарльз Смит, инженер из Хартлпула, спроектировал мост транспортного типа для пересечения тройников в Мидлсбро. Мост не был построен, потому что люди опасались, что башни не выдержат ударов северо-восточного шторма.

Идея, озвученная англичанином, была подхвачена иностранными инженерами, которые возводили мосты в Испании, Тунисе и Франции. Этот тип паромного моста оказался настолько успешным, что теперь он получает признание на родине, и в настоящее время строительство транспортных мостов близится к завершению в Уэльсе и на Мерси.



НОВЕЙШИЙ ТИП МОСТА

Транспортный мост в Бизерте, Тунис. Его пролет составляет 500 футов, а подвесная балка находится на высоте 120 футов над уровнем воды, так что самые большие суда могут проходить под ней от Средиземного моря до внутренних озер. Автомобиль виден у основания правой башни.

Первый построенный "трансбордер" был построен на реке Нервион, впадающей в Бискайский залив недалеко от Бильбао, испанского города, известного находящимися поблизости большими залежами железной руды. Пара башен возвышается на каждом берегу на высоту 240 футов и несет подвесную стропильную балку длиной 530 футов на уровне 150 футов над отметкой прилива. Вагон, вмещающий 200 пассажиров (он не управляет транспортными средствами), подвешен на концах тросов длиной 130 футов и приводится в движение паровой машиной, расположенной в одной из башен. Движением управляет вагонный кондуктор, который электрически связан с машинным отделением. Высокие башни поддерживаются со стороны суши прочными стальными тросами, прочно закрепленными в земле. Эти канаты перекинуты через балку по знакомому изгибу подвесного моста и прикреплены к нему через равные промежутки времени вертикальными стальными скобами. Стоимость моста — 32 000 фунтов стерлингов — выгодно отличается от стоимости любой альтернативной схемы без перекрытия движения, а изящные, воздушные линии сооружения ни в коем случае не являются пятном на ландшафте.

Вторым "трансбордером" является уже упоминавшийся руанский. Его пролет несколько меньше — 467 футов, но подвесная балка расположена выше на 14 футов. Длина автомобиля составляет 42 фута, ширина - 36 футов, а вес при полной загрузке - 60 тонн. Проезд, который занимает 55 секунд, стоит один пенни первого класса, один полпенни второго класса; в то время как за транспортное средство и лошадей платят от 2 1/2 д. до 4 д. в зависимости от веса. Машина

приводится в движение электричеством под управлением человека в боевой рубке, расположенной на крыше.

В Бизерте мы находим третий летающий паром, который соединяет этот город с Тунисом по узкому каналу между Средиземным морем и двумя внутренними озерами. Он заменил паровой паром, который прослужил около десяти лет.

Озера служили якорной стоянкой для военных судов, поэтому было крайне важно, чтобы любой мост через проливы не прерывал свободный вход и выход. Этот мост имеет пролет 500 футов, и, как и мост в Бильбао, приводится в движение паром. Несмотря на кажущуюся легкость конструкции, он выдержал циклон, который нанес большой ущерб окрестностям. Сообщается, что французское правительство решило перенести мост в какой-нибудь другой порт, поскольку из-за его выдающегося положения он мог бы служить дальномером для вражеской пушки во время войны. Его место занял бы либо наплавной мост, либо подводный туннель.

"Транспортер" Нанта по Луаре отличается от своих собратьев в одном отношении, а именно. он построен по консольному принципу, или принципу баланса. Вместо одной балки, охватывающей пространство между башнями, он имеет три балки, две концевые из которых уравновешены на башнях и закреплены на их обращенных к суше концах вертикальными тросами. Промежуток между ними перекрыт третьей балкой дугοобразной формы, которая сама по себе достаточно жесткая, чтобы не нуждаться в центральной опоре. Движущей силой является электричество.

Вскоре все эти сооружения затмят два английских моста: один через Оск в Ньюпорте, Монмутшир; другой через судоходный канал Мерси и Манчестер в Ранкорн-Гэп, где река сужается до 1200 футов.

Первый из них имеет башни высотой 250 футов и расстоянием 685 футов друг от друга. Балки обеспечат высоту над уровнем воды 170 футов. Одновременно в автомобиле смогут проехать пятьсот пассажиров, не считая нескольких дорожных транспортных средств, а поскольку проезд рассчитан всего на одну минуту, средняя скорость превысит восемь миль в час. Стоимость была установлена в размере 65 000 фунтов стерлингов, или примерно одной тридцатой стоимости подвесного моста и одной трети стоимости опорного моста. Мост строится французскими инженерами, ответственными за Руанский *трансграничный переход*.

Переходя к гораздо более внушительному мосту Ранкорн, мы обнаруживаем, что даже эти цифры превышены. Длина этого пролета составляет 1000 футов. Дизайнер, мистер Джон Дж. Вебстер, уже сделал себе имя благодаря Большому колесу, которое в Эрлс-Корте, Лондон, подарило многим тысячамискателей удовольствий воздушное путешествие над крышами мегаполиса. Следующий отчет мистера У. Г. Арчера в журнале "Коммерс" описывает этого мамонта в своем роде с некоторыми подробностями:

Построены две главные башни, несущие тросы и балки жесткости, одна на южной стороне Корабельного канала, а другая на береговой полосе на северном берегу реки; подходы состоят из новых дорог, почти плоских, проложенных между каменными и бетонными подпорными стенами до самой кромки воды, и настила из гофрированной стали, на который уложены деревянные блоки на бетоне, опирающиеся на стальные эллиптические балки и чугунные

колонны. Проезжая часть перед башнями расширена до 70 футов для организации движения, а также для обеспечения пространства для залов ожидания и т.д. Башни полностью изготовлены из стали, возвышаются на 190 футов над уровнем воды и прочно прикреплены болтами к чугунным цилиндрам внизу. Каждая башня состоит из четырех опор, расположенных на расстоянии 30 футов друг от друга у основания, а каждая пара башен находится на расстоянии 70 футов друг от друга и скреплена прочными горизонтальными и диагональными рамами. Каждый из двух основных тросов состоит из 19 связанных вместе стальных канатов, каждый из которых состоит из 127 проволок диаметром 0 · 16 дюймов. Концы опор троса закреплены в твердой скале по обе стороны реки, примерно в 30 футах от поверхности скалы. Вес основных тросов составляет около 243 тонн, и к ним подвешены две продольные балки жесткости глубиной 18 футов, расположенные горизонтально на расстоянии 35 футов друг от друга, причем нижняя сторона балок находится на высоте 82 футов над уровнем прилива.... На нижнем фланце балок жесткости закреплены направляющие, по которым движется пассажир, к которым подвешен вагон. Длина "тревеллера" составляет 77 футов, и он приводится в движение шестнадцатью колесами на каждом рельсе. Он приводится в движение двумя электродвигателями мощностью около 35 лошадиных сил каждый.... Вагон будет способен вместить одновременно четыре больших вагона и 300 пассажиров, последние будут защищены от непогоды застекленным навесом.... Время, затрачиваемое автомобилем на переезд, составит 2 1/4 минуты, таким образом, с учетом времени, затрачиваемого на погрузку и разгрузку, он будет способен совершать девять или десять поездок в час. Этот мост, когда он будет завершен, будет иметь самый большой пролет из всех мостов в Соединенном Королевстве, предназначенных для дорожного движения, а свободное пространство над Мерси и Судходным каналом составит 1000 футов.... Общая стоимость структуры, включая парламентские расходы, составит около 150 000 фунтов стерлингов".

Мистер Арчер добавляет, что, несмотря на пророчества о катастрофических столкновениях автомобилей-транспортёров с проходящими судами, до настоящего времени не было ни одного несчастного случая любого рода. Тем, кто ищет новых ощущений, можно порекомендовать быстро скользить на высоте нескольких футов над водой.

ГЛАВА XX

ПОДЪЕМНИКИ ДЛЯ ПОДЪЕМА ЛОДОК И СУДОВ

При современном передвижении, будь то по суше или воде, становится все более необходимым обеспечивать беспрепятственный проезд там, где движение ограничено узкими рамками пары рельсов, дороги или канала. Мы расширяем наши дороги, удваиваем и учетверяем наши рельсы. Каналы, как правило, не подлежат изменению, за исключением огромных затрат; и если в первом случае они не были построены достаточно широкими для работы, которую они впоследствии призваны выполнять, большая часть их бизнеса должна перейти к конкурирующим методам транспортировки. Современным каналам, таким как Манчестерский и Кильский каналы, с самого начала были приданы щедрые размеры, поскольку их предназначением было пропускать океанские суда, и в течение многих лет в их расширении не

будет необходимости. В последние годы Суэцкий канал был расширен с помощью земснарядов, которые легко выкапывают песчаный грунт, по которому он проходит, и откладывают его на берегах. Но Коринфский канал, прорубленный в твердой породе, не может быть расширен таким образом экономически, и в результате он оказался коммерческим провалом.

Даже если канал работает на полную мощность, в некоторых точках его пропускная способность ограничена. Каким бы пологим ни был уклон местности, по которой он проходит, через определенные промежутки времени должна возникать необходимость в сооружении шлюза для перевода судов с одного уровня на другой. Иногда подъем или спуск осуществляется с помощью ряда ступенек или пролета шлюзов из-за величины падения; и в таких случаях потеря времени становится серьезным дополнением к стоимости транспортировки.

В нескольких случаях инженеры преодолели эту трудность с помощью хитроумных гидравлических подъемников, которые за несколько минут перемещают лодку перпендикулярно на расстояние многих футов. В Андертоне, где канал Трент и Мерси пересекается с судоходным каналом Уивер, баржи водоизмещением до 100 тонн поднимаются на пятьдесят футов. Два желоба, каждое из которых весит вместе со своим содержимым 240 тонн, удерживаются двумя чугунными плунжерами, расположенными под их центрами, цилиндры которых соединены трубопроводом. Когда оба желоба полны, давление на плунжеры равно, и никакого перемещения не происходит; но если перелить шесть дюймов воды из одного в другой, более тяжелое сразу вытесняет более легкое. В Фонтинетте, на канале Нефосс, во Франции, в Ла-Лувьере, в Бельгии, и в Питерборо, в Канаде, обнаружены аналогичные установки; последние перегружают суда водоизмещением 400 тонн на высоту 65 футов.

Какими бы прекрасными инженерными достижениями они ни были, они не идут ни в какое сравнение с подъемником на канале Дортмунд-Эмс, который обеспечивает прямое водное сообщение Дортмунда с Эльбой и открывает доступ к месторождениям угля и железа на Рейне и в Верхней Силезии для оживленного производственного района, расположенного между этими двумя населенными пунктами. Примерно в десяти милях от его восточной оконечности основное русло канала разветвляется у Генрихенбурга от северного ответвления, идущего к Дортмунду, уровень которого в среднем примерно на 49 футов ниже ответвления. Для переброски лодок потребовалась бы линия "вверх" и "вниз" из четырех шлюзов в каждом; и, помимо неизбежной двухчасовой задержки шлюзования, этот метод повлек бы за собой потерю большого количества драгоценной воды.

Г-н Р. Гердау, выдающийся инженер Дюссельдорф-Графенбурга, поэтому предложил гидравлический подъемник, который должен вмещать лодки водоизмещением 700 тонн и поднимать их с одного уровня на другой за пять минут.

Эта схема была утверждена и недавно завершена. Принцип работы подъемника следующий: — Желоб длиной 233 фута опирается на пять вертикальных опор, которые сами по себе удерживаются таким же количеством полых цилиндрических поплавков, перемещающихся вверх и вниз в глубоких колодцах, наполненных водой. Плавучесть пяти поплавков как раз равна суммарному весу желоба и его груза, так что сравнительно небольшое усилие заставляет последний подниматься или опускаться по мере необходимости. Спуская воду из желоба, которое, конечно же, снабжено дверцами для герметизации его концов, можно было бы

заставить его подниматься; в то время как добавление нескольких тонн вызвало бы спуск. Но это означало бы пустую трату воды; и, если бы желоб не регулировался иным образом, могла бы произойти серьезная авария, если бы поплавков дал течь. Таким образом, движение желобу придают четыре огромных вертикальных винта, опирающихся на опоры из цельной каменной кладки и вращающихся в больших хомутах, прикрепленных к желобу по углам. Все винты работают в унисон благодаря зацеплению, так как они достаточно прочные, чтобы выдерживать всю нагрузку; даже если поплавки сняты, наклон или внезапное падение невозможны. Винты приводятся в движение электродвигателем мощностью 150 лошадиных сил, установленным на балках, соединяющих вершины четырех стальных опор, которые служат направляющими для перемещения желоба, в то время как они поглощают все давление ветра. При нормальных обстоятельствах желоб поднимается или опускается со скоростью четыре дюйма в секунду. Общая движущаяся масса — желоб, вода, лодка и поплавки — составляет 3100 тонн. Наши представления о поплавке обычно не поднимаются выше маленькой пробки, которую мы берем с собой, отправляясь на рыбалку, или, самое большее, выше буя, который подпрыгивает вверх-вниз, указывая фарватер. Эти пять так называемых "поплавков" принадлежат к гораздо большему классу творений. Каждый из них имеет 30 футов в поперечнике внутри и 46 1/2 футов в высоту. Их колодцы глубиной 138 футов облицованы бетоном толщиной почти в ярд, чтобы обеспечить абсолютную водонепроницаемость внутри прочных железных корпусов, которые возвышаются на 82 фута над дном.

Ввиду огромного веса, который им приходится нести, опоры под шпинделями винтов чрезвычайно прочные. У своего основания каждый имеет размеры 14 футов на 12 футов 4 дюйма и сужается кверху на 36 футов, пока эти размеры не сократятся до 8 футов 10 дюймов на 6 футов 6 дюймов. Шпиндели длиной 80 футов и диаметром 11 дюймов, должно быть, представляют собой четыре самых больших винта из существующих. Чтобы быть абсолютно уверенным в том, что в них нет изъянов, в них было просверлено центральное отверстие диаметром 4 дюйма в продольном направлении — еще одно значительное достижение мастерской. Если бы стержни такой длины были оставлены без опоры, когда желоб находился в самой высокой точке, возникла бы опасность их изгиба и поломки; и поэтому они снабжены четырьмя скользящими хомутами, каждый из которых соединен с другим стержнем. Когда желоб поднимается на пятую часть своего хода, первый стержень поднимает первую втулку, которая перемещается в направляющих стойках. Это, в свою очередь, поднимает вторую; вторая - третью; и так далее. Таким образом, к моменту полного подъема желоба каждый шпиндель удерживается на одной линии с помощью четырех промежуточных опор.

В желоб длиной 233 фута и шириной 34 1/2 фута между перпендикулярами поместится судно длиной 223 фута. Он имеет прямоугольное сечение и построен из прочных плит, уложенных на прочные поперечные балки, которые удерживаются одной огромной продольной балкой, опирающейся на подвесные колонны.

Одной из наиболее сложных проблем, неотделимых от конструкции такого рода, является обеспечение водонепроницаемого соединения желоба с верхним и нижним течением канала. На каждом конце желоба имеется раздвижная дверца, облицованная по внешним краям каучуком, который под давлением воды внутри плотно прилегает к фланцам при снятии давления снаружи. В конце канала имеются аналогичные дверцы; но поскольку было бы

невозможно расположить все так точно, чтобы два комплекта фланцев были водонепроницаемыми, вставляется клин в форме большой буквы U, облицованный с обеих сторон резиной. Клин у нижнего затвора является самым толстым в нижней части; верхний клин - наоборот; так что желоб в обоих случаях плотно зажимает его при остановке. Клинья могут подниматься или опускаться в соответствии с колебаниями каналов.

Таким образом, кратко описав основные конструктивные особенности подъемника, давайте понаблюдаем, как лодка переходит с нижнего уровня на верхний. Это пароход водоизмещением 600 тонн, довольно грозное судно для встречи так далеко от берега; на некотором расстоянии он подает предупреждающий свисток, и машинист на своем посту поворачивает рычаг, приводящий винт в движение. Желоб опускается до тех пор, пока не достигнет нужного уровня, после чего ток автоматически отключается, и он больше не опускается. Таким образом, его ход регулируется с точностью до 3/16 дюйма.

Блокирующее устройство делает невозможным открытие желоба или доступ к воротам до тех пор, пока желоб не осядет или не поднимется до уровня воды снаружи. С другой стороны, двигатель, приводящий в движение подъемные винты, не может быть запущен до тех пор, пока ворота не будут закрыты, так что случайное затопление сельской местности полностью исключено.

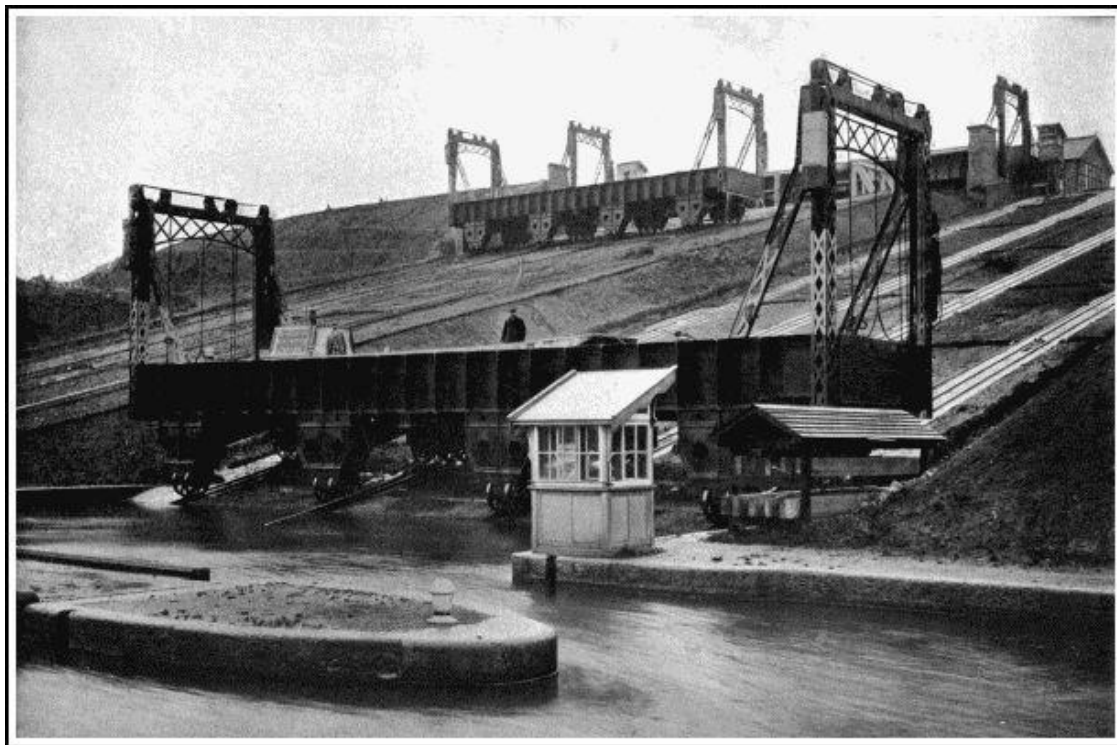
Теперь мужчина поворачивает рукоятку лебедки на берегу канала и открывает ворота канала. Второй поворот соединяет заслонки между каналом и желобом вместе и запускает подъемные двигатели над головой, которые поднимают двадцативосьмитонную массу на двадцать три фута над уровнем воды. Лодка входит в воду; двери опущены и расцеплены; шлюзовой отсек заперт. Теперь запускается электродвигатель шпинделя; "она" поднимается вверх, и процесс соединения и подъема заслонок повторяется, прежде чем она будет выпущена в верхнюю зону досягаемости. От начала до конца передача занимает около пяти минут.

Если лодка несамоходная, электрические опоры помогают ей входить в корыто и выходить из него. Такое судно не могло пройти менее чем за двадцать минут.

Если оставить в стороне судовые сухие доки, которые могут поднять судно водоизмещением 15 000 тонн, гидравлический подъемник Dortmund является самым большим подъемником в мире, и мы надеемся, что новизна его конструкции сделает приведенный выше отчет приемлемым для читателя. Прежде чем оставить тему, можно обратить внимание на другой канальный подъемник — на канале Гранд—Джанкшн в Фокстоне, Лестершир, - который заменил систему из десяти шлюзов, позволяющих поднимать баржи на высоту 75 футов.

Новый метод является изобретением господ Г. Г. и К. Б. Дж. Томаса. В принципе, он состоит из наклонной железной дороги, имеющей восемь рельсов, четыре для движения "вверх" и столько же для движения "вниз". По каждому набору из четырех рельсов проходит резервуар, установленный на восьми колесах, который соединен с аналогичным резервуаром на другом наборе 7-дюймовыми тросами из стальной проволоки, проходящими вокруг намоточных барабанов в верхней части склона. Таким образом, резервуары уравниваются. У подножия склона баржа, которая должна подняться, погружается в тот резервуар, который может быть готов к ее приему, и конечный шлюз закрывается. Затем запускается двигатель, и груженный танк скользит "бортом вперед" вверх по 300-футовому склону. При достижении вершины ворота

резервуара приводятся в соответствие с воротами верхнего течения, и как только они открываются, лодка выплывает в верхний канал. Таким образом, лодки водоизмещением 70 тонн могут быть перевезены примерно за двенадцать минут по цене всего в несколько пенсов каждая. В напряженный день переваливается 6000 тонн.



С разрешения] [Мистера Гордона Томаса.

ЛОДОЧНЫЙ ПОДЪЕМНИК

Канальный баржеподъемник, заменивший десять шлюзов в Фокстоне, Лестершир. Две цистерны, уравнивающие друг друга, движутся по отдельным путям вверх и вниз по склону. В нижней и верхней частях уклона резервуар погружен в воду, так что баржа может всплывать внутрь или наружу.

ПОДЪЕМНИК ДЛЯ ПОДЪЕМА СУДОВ

Автор рассматривал одну из форм подъемника для подъема судов из воды — плавучий сухой док — в другом месте,^[21] поэтому его замечания в этом месте будут ограничены механизмом, который, опираясь на Мать-Землю, поднимает могучие суда из их надлежащего состояния силой гидравлического давления. Оглядываясь в поисках хорошего примера гидравлического судоподъемника, мы выбираем модель Union Ironworks, Сан-Франциско.

Несколько лет назад завод был перенесен из центра города на окраину Мишн-Бэй с целью развития крупного бизнеса в области морского машиностроения и судостроения. Для такой цели сухой док, который за короткое время поднимет судно из воды для чистки или ремонта, имеет большое значение как для владельцев, так и для рабочих. Благодаря любезности

владельцев журнала Cassier's Magazine нам разрешено приложить следующий отчет об этом интересном подъемнике.

Место, доступное для причала на металлургическом заводе Юнион, представляло собой глинистую равнину. Глубина залегания мягкого ила от 80 до 90 футов сделала бы работу гравировального дока (*т.е. дока, вырытого из земли и выкачанного досуха при закрытых входных дверях*) очень неприятной; поскольку такие доки, куда с водой заносится много ила, требуют длительного времени на очистки и просыхание.....Поэтому г-н Джордж У. Дики подготовил планы гидравлического дока, включая систему автоматического управления, которая, как был уверен проектировщик, отвечала бы всем требованиям ситуации и которую после тщательного рассмотрения Union Ironworks решила построить. Работы были начаты в январе 1886 года, а 15 июня 1887 года док был открыт для работы — очень хороший рекорд.

Этот док состоит из платформы, построенной из поперечных и продольных стальных балок шириной 62 фута и длиной 440 футов, имеющей килевые блоки и раздвижные трюмные блоки, на которые опирается поднимаемое судно. Подъемная сила создается набором из четырех горизонтальных плунжерных насосов одностороннего действия с паровым приводом, диаметр плунжеров составляет 3 1/2 дюйма, а ход поршня 36 дюймов. Сорок ударов в минуту - обычная скорость.

К насосам подключен утяжеленный аккумулятор, или регулятор, при этом дроссельный клапан двигателей управляется аккумулятором.^[22] Нагрузка на аккумулятор состоит из нескольких плоских металлических дисков, первый из которых имеет толщину около 14 дюймов, а остальные - около 4 дюймов, диаметр которых составляет около 4 футов. Первый диск создает давление 300 фунтов. на квадратный дюйм. Этого достаточно, чтобы поднять платформу дока без корабля, и она всегда остается включенной.

При подъеме судна, когда оно выходит из воды и становится тяжелее на платформе, накопительный плунжер по мере необходимости подключает дополнительные диски. Диски подвешены на штифтах сбоку, зацепляющихся за звенья цепи. Инженер, чтобы взять другой диск, отсоединяет дроссельную заслонку от штока аккумулятора, запускает двигатель на немного более высоких оборотах, аккумулятор поднимается и принимает на себя добавляемый вес диска; таким образом, звено, несущее этот диск, освобождается и извлекается. Инженер снова прикрепляет шток аккумулятора к дроссельной заслонке двигателя, и все устройство снова работает самостоятельно, пока не потребуются дополнительные вес. Когда все диски находятся на плунжере, полное давление составляет 1100 фунтов. достигается показатель на квадратный дюйм, что позволяет поднять судно весом 4000 тонн.

С каждой стороны дока установлено по восемнадцать гидравлических таранов. Эти направляющие имеют диаметр 30 дюймов каждая и ход 16 футов; а поскольку платформа поднимается на 2 фута при перемещении направляющих на 1 фут, общее вертикальное перемещение платформы составляет 32 фута. При опускании до самого нижнего предела во время прилива над килевыми блоками остается 22 фута воды.

Фундаменты состоят из семидесяти двух цилиндров из железа, которые простираются от верхних балок до нескольких футов ниже линии грунта. В эти цилиндры забиваются сваи, причем ни одна свая не должна быть короче 90 футов. Цилиндры предназначены для защиты свай от *тередо* (червяка-бурильщика древесины), который очень разрушителен в гавани Сан-

Франциско. Тяжелый чугунный колпак завершает каждую опору фундамента, а две тяжелые стальные балки тянутся по всей длине причала с каждой стороны, опираясь на опоры фундамента и объединяя их все в продольном направлении. Гидравлические цилиндры приводятся в движение большими отливками, опирающимися на балки, каждая из которых имеет центральное отверстие для установки цилиндра, который опускается между опорами. С каждой стороны причала установлено тридцать шесть фундаментных опор и восемнадцать гидравлических цилиндров.

В верхней части каждого гидравлического тарана находится тяжелый шкив диаметром 6 футов, через который проходят восемь стальных тросов диаметром 2 дюйма, всего 288 тросов. Один конец каждого троса закреплен в опорных плитах, поддерживающих гидравлические цилиндры, в то время как другой конец закреплен на боковых балках платформы. Каждый из тросов был испытан с нагрузкой в 80 тонн, так что общая испытательная нагрузка на тросы составила 21 000 тонн.

При подъеме судна нагрузка на платформу никогда не распределяется равномерно. Фактически, на платформе часто находится более одного судна одновременно. Таким образом, некоторые тараны могут иметь полную нагрузку, а другие - гораздо меньшую. В этих условиях, чтобы платформа оставалась на правильной плоскости, независимо от неравномерного распределения нагрузки, мистер Дики сконструировал специальный клапанный механизм, который сделал работу дока совершенно автоматической. По каждой стороне дока проходит шахта, приводимая в действие специальным двигателем в электростанции. На каждом гидравлическом плунжере этот вал несет червяк, зацепленный с червячным колесом на вертикальном винте, проходящем на всю высоту, достигаемую ходом плунжера. Этот винт работает в гайке на конце рычага, другой конец которого прикреплен к плунжеру. Между двумя точками опоры стержень, приводящий в действие клапаны, которые также приводятся в движение плунжером, входит в зацепление с рычагом. Если в определенный момент конец винта приподнимается, скажем, на шесть дюймов, рычаг открывает клапан. По мере подъема плунжера рычаг, другой конец которого аналогичным образом приподнимается при подъеме, постепенно принимает горизонтальное положение, и клапан закрывается.

Для подъема дока запускается двигатель, приводящий в действие вал клапана, а вместе с ним и приводные винты. Они с помощью рычагов открывают впускные клапаны. Теперь плунжеры начинают двигаться вверх: если у кого-то из них легкий груз, он будет двигаться вверх раньше другого, но при этом он поднимает другой конец рычага и закрывает клапан. Фактически, винты постоянно открывают клапаны, в то время как движение плунжеров постоянно закрывает их, так что ни один плунжер не может двигаться впереди своего винта, а скорость вращения винта определяет скорость перемещения подъемной платформы.

Чтобы опустить док-станцию, двигатель, приводящий в действие вал клапана, поворачивается вспять, и затем винты и рычаги управляют выпускными клапанами так же, как они управляли впускными клапанами при подъеме. Когда платформа достигает предела своего перемещения, ряд замков на балках фундамента, по тридцать шесть с каждой стороны, с помощью гидравлического цилиндра проталкивается под платформу, и платформа опускается на них, где она остается до завершения работ на судне; затем платформу снова поднимают, замки отводят назад, и платформа с ее грузом опускается до тех пор, пока судно не всплывет. Все операции выполняются автоматически.

С момента открытия дока в нем без каких-либо происшествий было поднято более тысячи судов; общий регистровый тоннаж приближается к 2 000 000. Судовладельцы и капитаны очень благосклонно относятся к доку отчасти из-за уже упомянутого факта, что судно приподнято над уровнем приливной воды, где воздух может свободно циркулировать под днищем, таким образом быстро впитывая всю влагу, и где рабочие могут выполнять операции с большим комфортом.

Когда необходимо провести капитальный ремонт судов из чугуна или стали, тот факт, что этот док является частью обширного судостроительного завода и расположен прямо на верфи, позволяет выполнять такой ремонт быстро и экономично. В этом доке были практически восстановлены подводные части корпусов нескольких крупных пароходов. У парохода *Columbia* компании Oregon Line было практически новое днище, включая весь киль, законченный за двадцать шесть дней. Это возможно, потому что каждое сооружение находится рядом с причалом, а днище судна находится на одном уровне с верфью.

Поскольку это единственный гидравлический док, управляемый автоматически (в 1897 году), он привлек большое внимание специалистов-инженеров в этом классе работ. Английские, французские, немецкие и российские инженеры посетили Union Iron Works, чтобы изучить его работу, и их отчеты во многом помогли привлечь внимание судовладельцев по всему миру к оборудованию, предлагаемому Union Iron Works для ремонта судов.

СНОСКИ:

[21.](#) Романтика современной инженерии, стр. 383 и далее.

[22.](#) Объяснение "аккумулятора" см. в главе о гидравлических инструментах ([стр. 81](#)).

ГЛАВА XXI

САМОДВИЖУЩАЯСЯ ЛЕСТНИЦА

На Американской выставке, проходившей в Хрустальном дворце в 1902 году, была показана лестница, по которой любой достаточно смелый человек за плату в пенни мог спуститься с первого этажа в галерею наверху. Все, что нужно было сделать экспериментаторам, - это смело ступить на перила, которые двигались в том же темпе, что и лестница, и сойти, когда был достигнут верхний уровень.

"Эскалатор" (от латинского *scalae* = лестничный пролет) родом из Соединенных Штатов, где он стал серьезным конкурентом лифту. В принципе, это непрерывно работающий подъемник, медленное перемещение которого с лихвой компенсируется тем фактом, что он всегда доступен. Обычный лифт очень полезен в крупном коммерческом учреждении, где он бережет ноги людей, которые, если бы им пришлось подниматься по лестнице пролет за пролетом, вероятно, не потратили бы столько денег, с которыми были бы готовы расстаться, если бы их вертикальное перемещение с одного этажа на другой было совершенно без усилий. Но

обычный лифт, как и железная дорога, работает с перебоями. Мы все знаем, что значит стоять у решетки и смотреть, как клетка скользит вниз на своем пути длиной, возможно, в четыре этажа, когда мы хотим подняться этажом выше. Вместо того чтобы сталкиваться с задержкой, мы пользуемся своими ногами.

Таким образом, теоретически в крупном торговом центре должно быть как минимум два лифта. Если их количество будет еще больше увеличено, у потенциального пассажира будет еще больше шансов выйти сразу. Таким образом, на станции Центральной Лондонской железной дороги нам приходится ждать всего несколько секунд, прежде чем опускается решетка и служащий приглашает нас "Поторопитесь, пожалуйста!"

Однако есть задержка, пока клетка заполняется. Само путешествие занимает лишь небольшую долю времени, которое проходит между моментом, когда первый пассажир входит в лифт на одном конце пути, и моментом, когда последний человек выходит из него на другом конце пути. В здании, где лифт останавливается примерно через каждые пятнадцать футов, чтобы поднять или высадить людей, пустая трата времени еще более очевидна.

Эскалатор всегда готов. Вы ступаете на него и перемещаетесь на одну ступеньку. Вторая лестница поднимает вас сразу, если вы того пожелаете. Задержек нет. Кроме того, помещение, занимаемое одним эскалатором, намного меньше помещения, занимаемого количеством лифтов, необходимых для обеспечения столь же эффективного обслуживания.

Таким образом, в крупных американских магазинах он входит в моду, а также на Манхэттенской надземной железной дороге Нью-Йорка. Когда небольшая нервозность, сопровождающая первое использование, проходит, она затмевает подъем. Автор статьи в журнале *Cassier's Magazine* пишет: "В одном крупном розничном магазине во время сезона отпусков эскалатор перевозил более 6000 человек в час в течение пяти часов в день, а общее количество за весь день, как полагают, составляет 50 000. В том же магазине в обычный день подсчитывали пассажиров, выходящих на втором этаже из восьми больших лифтов, которые курсируют от подвала до пятого этажа, а также количество на эскалаторе. Было установлено, что последнее составляет 859 процентов от количества, доставленного восемью лифтами. В другом заведении в очень напряженный час количество людей, поднимающихся на эскалаторе с первого этажа, было в четыре раза больше, чем на четырнадцати лифтах, которые работали на пределе своих возможностей. Для торговца это открывает новые возможности для бизнеса.

"Опыт, произошедший на станции Двадцатьтретья улица и Шестая авеню Манхэттенской надземной железной дороги в Нью-Йорке во время недавней остановки эскалатора, который эксплуатировался в течение некоторого времени, интересен тем, что демонстрирует отношение публики, многие миллионы которой были перевезены установкой за несколько лет ее эксплуатации. Были тщательно нанесены ежедневные поступления трафика на этой станции за период, начавшийся за несколько недель до закрытия и продолжавшийся столько же после, за 1903 и 1902 годы, а также поступления на соседних станциях за тот же период ... и была определена зона потерь за период отключения. Было установлено, что зона потерь охватывает 64 645 тарифов. Более того, ежедневно наблюдалось, что множество людей, обнаружив, что эскалатор не работает, отказывались подниматься по лестнице и отворачивались от станции.

"В случае крупного магазина эскалатор может быть сконструирован как единое целое с площадками на каждом этаже и расположен таким образом, что ступени, по которым

поднимаются пассажиры, могут выполнять аналогичную функцию при спуске других; или отдельные машины могут быть установлены в разных местах, предоставляя наилучшую возможность для демонстрации товаров покупателю, который, возможно, переходит с нижнего на верхний этаж. В случае шестиэтажного здания, оборудованного таким образом эскалаторами в обоих направлениях или на всех десяти эскалаторных пролетах, очевидно, что количество лифтов равно невозможному количеству; и поскольку удобство доступа напрямую влияет на возможности для бизнеса, вполне можно утверждать, что относительная стоимость, измеряемая арендной платой, главного и верхних этажей сильно изменилась".

Каждая ступенька лестницы состоит из двух частей — "проступи" или горизонтальной доски, на которую ставится нога, и вертикальной "подступенки", которая служит одновременно опорой для ступени сверху, а также предотвращает скольжение ступни под ступенькой. В эскалаторе каждая ступенька жестко прикреплена к своему подступенку, и вместе они образуют независимое целое.

Для удобства пассажиров при заходе на верхнюю и нижнюю площадки ступени в этих местах расположены в одной горизонтальной плоскости. По мере приближения к склону постепенно появляются выступы, и ступени разделяются по вертикали. На вершине склона процесс постепенно меняется в обратную сторону, ступени исчезают до тех пор, пока ступени снова не образуют горизонтальный пояс.

Способы осуществления этого изменения весьма изобретательны. Каждая ступенька и ее подступенка крепятся на паре вертикальных треугольных кронштейнов, по одному с каждой стороны лестницы. Основание кронштейна расположено самым верхним образом для взаимодействия с протектором, а на его вершине имеется отверстие, через которое проходит поперечная планка, которая в своей центральной части образует штифт в соединительной цепи, с помощью которого мощность передается на эскалатор. Естественно, ступенька опрокинулась бы. Этому препятствуют хомуты, прикрепленные к каждому концу перекладины под прямым углом к ней и параллельно протектору. Коромысло имеет на каждом конце маленькое колесико, вращающееся на отдельной направляющей — с каждой стороны лестницы по две направляющие.

Поскольку ступенька, кронштейны, перекладина и хомут жестко соединены вместе, ступенька не может отклоняться от горизонтали, но ее отношение к ступеням выше и ниже определяется расположением направляющих, по которым движутся колеса хомута. Когда они находятся в одной плоскости, все коромысла и, следовательно, протекторы также будут находиться в одной плоскости. Но на склоне, где внутренняя направляющая постепенно опускается ниже, чем другая, переднее колесо одного протектора оказывается ниже переднего колеса следующего, и появляются выступы. Можно добавить, что из-за двойной колеи с каждой стороны лестницы заднее колесо одной ступени не соприкасается с передним колесом той, что находится ниже; и что на уровне они соприкасаются без толчков, поскольку хомут согнут.

Цепь, штифты которой образуют перекладины ступеней, проходит под центром лестницы. Она состоит из звеньев длиной восемнадцать дюймов, имеющих, помимо стержней, ряд стальных поперечных штифтов диаметром 1 1/2 дюйма, их оси расположены на расстоянии трех дюймов друг от друга, так что "шаг" цепи в целом составляет три дюйма. Втулки звеньев покрыты бронзой и имеют графитовую "инкрустацию", что делает их самосмазывающимися. Каждое соединение обрабатывается с абсолютной точностью до 1/1000 дюйма.

Гусеницы изготовлены из стали и твердых пород дерева, изолированы от несущих их металлических конструкций листами резины. Колеса сконструированы таким образом, что они практически бесшумны, так что в целом эскалатор работает очень тихо.

"Было замечено, - говорит уже цитировавшийся авторитет, - что новички прилагают все усилия, чтобы наступить на единственную ступеньку, и что после небольшого опыта они вообще не обращают внимания на опору из-за того, что легко приспосабливаются к ситуации. Верхняя площадка несколько длиннее, что обеспечивает интервал для выхода с обеих сторон, достаточный для удовлетворения потребностей пожилых и немощных. Единственная функция посадки в пути - обеспечить интервал времени, соответствующий требованиям самого медлительного пассажира, а не системы оповещения. Конечная точка выходной площадки, будь то верхняя или нижняя (поскольку эскалатор одинаково хорошо работает как при подъеме, так и при спуске), представляет собой барьер, называемый шунтом, нижний элемент которого перемещается горизонтально в плоскости, наклоненной к направлению движения ступеней, и со скоростью пропорционально большей, тем самым придавая прямой угол человеку или препятствию на ступеньке, которые могут соприкасаться с шунтом. Благодаря этому результирующему движению человек или препятствие мягко сталкиваются с конца ступеньки на пол, не испытывая ни малейшего толчка или травм. Движение эскалатора настолько плавное и постоянное, что не создает ни малейшего препятствия для свободного передвижения пассажира, который может идти в любом направлении или принимать любую позу в той же степени, что и на стационарной лестнице".

В Кливленде, США, была возведена перекатная дорога, состоящая из наклонной бесконечной ленты и платформы из досок длиной восемь футов, расположенных поперек проезжей части. Бревна скрепляются вместе в грузовиках по две доски в каждом, соседние грузовики соединяются тяжелыми звеньями, образуя движущуюся дорогу, которая передвигается на 4000 маленьких колесах. С каждого конца проезжая часть, которая является непрерывной, проходит вокруг огромных катков. Ее общая длина составляет 420 футов, а подъем 65 футов. Четыре электромотора, размещенных через равные промежутки времени по всей длине и управляемых одним человеком на вершине склона, развивают скорость три мили в час. Одновременно в нем могут разместиться шесть вагонов.

ГЛАВА XXII

ТРУБКИ ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ПОЧТЫ

Вы кладете деньги на прилавок. Продавец выписывает счет, и вам интересно, что он будет делать с ним дальше. Эти большие магазины ничего не знают об открытых кассах. Однако здесь не видно ни столов кассиров, ни каких-либо подвесных проводов, которые уносили бы носильщика в какой-нибудь уголок, где молодая леди, восседающая на троне в ложе, управляет всеми денежными делами этого отдела.

Пока вы раздумываете, ассистент заворачивает монету в банкноту и кладет две в подставку в форме гантели, которую опускает в отверстие. Через несколько секунд - плюх! и переноска вернулась в корзину под другим отверстием. В этой работе есть что-то настолько таинственное, что вы задаете вопросы, и вам объясняют, что от каждого прилавка в здании к центральной кассе на первом или втором этаже тянутся пневматические трубки; и что двигатель где-то в подвале весь день усердно работает, сжимая воздух, чтобы выпускать разносчики через свои трубки.

Несомненно, это значительное усовершенствование по сравнению с теми приспособлениями для игры в крокет, которые двигались с неторопливостью, сводящей с ума любого спешащего по деревянной подвесной железной дороге! Теперь представьте трубы такого типа, только в некоторых случаях гораздо большего диаметра, проходящие на многие мили под улицами и домами, и вы получите представление о том, что означает отправка пневматической почтой: наличные деньги и счета заменяются письмами, телеграммами и, возможно, небольшими посылками.

"Быстрый, как ветер" - фраза, которая часто звучит у нас на устах, когда мы хотим подчеркнуть быстроту человека, животного или машины в перемещении из одной точки земной поверхности в другую. Меркурий, посланник неуверенного в себе Юпитера, был изображен с крыльями на ногах, чтобы символически передать то же представление о скорости. Современный человеческий посланник - настолько слабый аналог бога, и его ноги настолько далеки от крылатых, что для определенных целей мы прибегли к стихийным воздушным потокам, не таким безудержным, как бриз, но ограниченными узкими и определенными путями металлической трубы.

Пневматическая отправка, которая в настоящее время отнюдь не является универсальной, испытывалась в различных формах на протяжении нескольких десятилетий. Его первая публичная установка датируется 1853 годом, когда в Лондоне была проложена труба диаметром три дюйма и длиной 220 ярдов, соединившая Международную телеграфную компанию с Фондовой биржей. Перед носителем искусственно создавался вакуум, который обычное давление атмосферы выталкивало через трубку. Вскоре после этого власти почтового отделения занялись этим вопросом, поскольку пневматическая система обещала быть полезной для передачи писем, но отказались нести первоначальные расходы по прокладке линий метро.

Когда в 1858 году мистер К. Ф. Варли представил метод высокого давления, пневматическая отправка получила импульс, сравнимый с тем, который был дан паровой машине за счет использования пара высокого давления. Теперь стало возможным экономично использовать двойную линию трубок, при этом воздух, сжатый для подачи носителей по одной линии, откачивался из камеры, которая всасывала их обратно по другой. Трубы для почтовой связи вскоре были установлены во многих крупных городах Великобритании, Европы и Соединенных Штатов; включая тридцатидюймовую пневматическую железную дорогу между почтовым отделением Северо-Западного округа на Эверсхолт-стрит и вокзалом Юстон, по которой в течение нескольких месяцев 1863 года перевозилась почта между этими двумя пунктами. Воздух в передней части вагона выпускался большим вентилятором. Воодушевленная своим успехом, компания построила трубу гораздо большего размера, почти 4 1/2 фута в диаметре, чтобы соединить станцию Юстон с Главным почтовым отделением. Он перевез четырнадцать тонн почтовых грузов из одного конца в другой за четверть часа. В Холборне была

промежуточная станция, где были установлены двигатели для выпуска отработавших газов. Но из-за сложности предотвращения утечки воздуха вокруг вагонов предприятие оказалось коммерческим провалом, и в течение многих лет не удавалось найти сам маршрут этой пневматической железной дороги; так быстро забываются "неудачи"!

Более полезная маленькая трубка наиболее активно росла в Америке и Франции. Примерно в 1875 году Телеграфная компания Western Union проложила в Нью-Йорке трубы для отправки телеграмм из одной части города в другую, потому что они обнаружили, что таким способом отправлять их быстрее, чем по проводам. Восемнадцать лет спустя в Чикаго было проложено пятнадцать миль труб, соединяющих главные офисы той же компании с редакциями газет в городе и с различными важными общественными зданиями. Сообщения, на доставку которых раньше уходил час или больше, теперь передаются из конца в конец за несколько секунд.

Жители Филадельфии тем временем были заняты прокладкой двойной линии шестидюймовых труб длиной 3000 футов, проложенной мистером Б. К. Батчеллером между биржей и Главным почтовым отделением для перевозки почты. Первое, что попало на глаза, была Библия, завернутая в "Звезды и полосы". Двигатель мощностью 30 лошадиных сил постоянно работает, откачивая и сжимая воздух, необходимый для обслуживания, который составляет около 800 кубических футов в минуту. Филадельфия также может похвастаться восьмидюймовой железной дорогой, соединяющей Главное почтовое отделение с железнодорожным вокзалом Юнион, расположенным в миле от отеля. Полтора минут достаточно для перевозки крупных транспортных средств, плотно набитых письмами и циркулярами, около полумиллиона из которых ежедневно проходят через эти трубопроводы.

Нью-Йорк также хорошо обслуживается. Поезда ходят от Главного почтового отделения до продуктовой биржи, в Бруклин и на Центральный вокзал. Расстояние до последней составляет 3 1/2 мили; но для поездки на метро, которая раньше занимала у почтовых фургонов почти три четверти часа, требуется всего семь минут.

Париж - город *petit bleu*, столь важного учреждения в гей-столице. Здесь сеть трубок соединяет каждое почтовое отделение в городе с центральным бюро, выполняющим роль телефонной станции. Если вы хотите отправить экспресс-сообщение другу в любую точку Парижа, вы покупаете *petit bleu*, то есть очень тонкую почтовую открытку, не превышающую 1/4 унции. по весу, в ближайшем почтовом отделении, и опустите его в специальный ящик. Он направляется на биржу и доставляется оттуда, если пункт его назначения находится поблизости; в противном случае он совершает повторное путешествие в офис, расположенный наиболее удобно для доставки. Все пользуются *пневматическим аппаратом* Парижа, который намного дешевле и не менее оперативен, чем телеграф; дополнительным преимуществом является то, что все сообщения передаются от руки отправителя. Эта система существует уже четверть века, и парижане чувствовали бы себя потерянными без нее.

Лондон вовсе не означает, бескамерные, ибо это уже за сорок миль 1 1/2, 2 1/4, и 3-дюймовым линии, расходящиеся от Почтовой нервной центра мегаполиса, длины в диапазоне от 100 до 2000 метров. Трубы во всех случаях изготовлены из свинца и заключены в защитный металлический трубопровод. Присоединении необходимо соблюдать большую осторожность, чтобы избежать любой неровности отверстия. Когда к линии добавляется отрезок трубопровода, сначала через него пропускается цепочка, на конце которой находится блестящая стальная оправка, чуть больше внутреннего диаметра трубы. Его нагревают и

наполовину вдавливают в уже проложенную трубу, а новую длину вдавливают в другую половину до соприкосновения концов. После изготовления водопроводного шва оправка протягивается цепью по новой длине, устраняя любые вмятины или деформации внутри.

Основные линии раздвоены — "вверх" и "вниз"; короткие ответвления имеют только одну трубу для обработки внутренних и внешних отправок.

Подставки сделаны из гуттаперчи, покрытой войлоком. Один конец закрыт войлочными дисками, точно прилегающими к трубке, чтобы предотвратить прохождение воздуха, другой открыт для ввода сообщений. Пролетая по трубе, перевозчики приводят в действие автоматическое сигнальное устройство, которое сообщает, как далеко они продвинулись и когда будет безопасно отправить следующего перевозчика.

Система лондонского почтового отделения управляется шестью большими машинами, расположенными в подвале Главного почтового отделения.

Пневматическая трубка оказалась настолько полезной, что в парламент был внесен законопроект о снабжении Лондона 12-дюймовой сетью труб общей протяженностью 100 миль. В письме, опубликованном в "Таймс" 19 апреля 1905 года, инициаторы схемы дают краткий отчет о своих намерениях и о выгодах, которые они ожидают получить от этой схемы, если она будет доведена до конца. Система Batcheller, пишут они, которой предлагается оснастить Лондон, не является развитием миниатюрных систем, используемых для телеграмм или отдельных писем здесь или в Париже, Берлине и других городах. Такие системы имеют дело с войлочным носителем весом в несколько унций, который удерживается при вдувании в коробку. Система дозатора представляет собой нагруженный стальной транспортер весом семьдесят фунтов, движущийся с очень высокой скоростью. Разница принципиальна. В этом смысле пневматические трубки - недавнее изобретение, абсолютно новое для Европы.

Система дозирования - это ответ на насущную потребность. Тщательные наблюдения показывают, что более 30 процентов. большая часть уличного движения занята посылками и почтой. Они образуют отдельный класс, отличающийся от пассажиров, с одной стороны, и от тяжеловесных грузов - с другой. Система Batcheller будет делать для посылок и почты то же, что подземные электрические железные дороги делают для пассажиров. Он использовался в течение двенадцати лет в Америке для почтовых целей, и там, где им пользовались, стал считаться незаменимым.

План для Лондона предусматривает строительство почти ста миль двойных труб с примерно вдвое большим количеством станций приема и доставки. Система будет охватывать практически все Лондонское графство, и ни одна точка в пределах этого района не может находиться дальше, чем в четверти мили от станции метро. За пределы лондонского графства поставки будут осуществляться с помощью тщательно организованной пригородной службы доставки на автомобилях. Тридцать пунктов приема будут установлены в крупных магазинах. Диаметр тубуса должен быть таким, чтобы вмещать 80% упаковок. в том виде, в каком они упакованы сейчас, и 90%. с небольшой корректировкой. Остальными 10 процентами — мебелью, пианино и другими тяжеловесными товарами — займется дополнительная автомобильная служба. Если бы трубки были увеличены, их цель была бы частично нарушена, поскольку с увеличением размера увеличились бы затраты, большой избыток мощности, менее

частая отправка и более низкая эффективность в целом. Неудачный туннель Юстон сорок лет назад — практически подземная железная дорога — является яркой иллюстрацией этого положения, хотя в том случае также были серьезные механические дефекты.

С механической точки зрения система доведена до такого совершенства, что является не более экспериментальной, чем локомотив или электрический трамвайный вагон. Уникальная ценность сервиса tube обусловлена мгновенной отправкой, высокой скоростью транзита, невосприимчивостью к прерыванию движения и экономичностью. Самым большим препятствием для быстрого взаимодействия являются задержки, возникающие из-за скопления людей из-за временных графиков. Функция службы метро заключается в отмене расписания и всех вытекающих из этого задержек.

Количество торговых посылок, ежегодно доставляемых в Лондон, оценивается в *более 200 000 000*. Был проведен тщательный опрос только 1000 магазинов, которые представляют собой очень малую долю от общего числа в округе. В результате было установлено, что эти 1000 магазинов доставляют не менее 60 000 000 посылок в год, факт, который, по-видимому, более чем оправдывает приведенную выше оценку; с другой стороны, из официальных данных известно, что на бандерольную почту в Лондоне приходится менее 25 000 000 посылок, или одна девятая от общего объема посылочного трафика. При работающей трубчатой системе каждая посылка, вместо того чтобы ждать "следующей доставки", немедленно покидала магазин. После отправки на метро оно будет доставлено на станцию метро в радиусе, по крайней мере, четверти мили от пункта назначения, а оттуда посыльным. Все время, затрачиваемое на обычную посылку, составило бы не более часа, а на специальную посылку - пятнадцать-двадцать минут. В настоящее время на них требуется от трех до шести часов или больше.

Преимущества системы метро для населения были бы многообразны. Покупатели могли бы найти свои покупки дома по возвращении или, при желании, совершить покупки по телефону, выбрав товары, присланные после одобрения компанией tube. Продавец почувствовал бы себя избавленным от огромного количества путаницы и раздражения, меньшая площадь его магазина была бы отдана под доставку, а его расходы сократились бы. Небольшие магазины могли бы обращаться к оптовым компаниям за товарами, которых нет на складе, пока покупатель ждет. Такие задержки и неразбериха, которые часто вызываются туманами, были бы сведены к минимуму.

Хотя успех проекта не зависит от поддержки Почтового отделения, Почтовое отделение должно извлечь из этого наибольшую выгоду. Время доставки местных писем сократится в среднем с трех часов шести минут до одного часа. Экспресс-письма будут доставляться быстрее, чем телеграммы. Это было убедительно продемонстрировано снова и снова в Нью-Йорке и других американских городах, где трубы эксплуатируются уже много лет. Последнее время отправки писем из стран будет перенесено с получаса на один час, а поступающие письма будут отправляться с опережением на аналогичный период. Почта выиграла бы точно так же, но в еще большей степени.

Если Почтовое отделение решит воспользоваться этой возможностью, каждое почтовое отделение превратится в станцию метро, а каждая станция метро - в почтовое отделение. Таким образом, то же количество почтальонов, покрывающих лишь десятую часть нынешних

расстояний, могло бы доставлять письма без расписания с интервалом в несколько минут, доставляя горсть писем вместо полного мешка.

Сортировка почты будет производиться на каждой станции, а не на нескольких. Входящая почта из стран будет извлекаться из мешков на железнодорожных терминалах, и те же мешки будут заполнены исходящей почтой из стран, что позволит избежать ненужной перевозки на Почту и обратно. Для местной почты вообще не будут использоваться пакеты, для этой цели подойдут сами стальные перевозчики.

На каждой станции метро будет дежурить клерк почтового отделения, чтобы почта ни на мгновение не выходила из-под контроля почтового отделения. Его абсолютная безопасность была бы дополнительно обеспечена системой запираания, так что багажники могли быть открыты только уполномоченными лицами на станции, на которую они были направлены. Эти меры предосторожности разительно отличаются от нынешнего метода, при котором почтовые пакеты передаются исключительно на хранение водителям фургонов, нанятых частными подрядчиками.

Если бы почта обрабатывалась с помощью tube, деловые люди могли бы общаться друг с другом и получать ответы несколько раз в день, а на письма из разных стран и из-за рубежа всегда можно было бы ответить в день получения. Эффект будет ощущаться по всей Империи.

Будет ли прокладка труб серьезно препятствовать движению транспорта? Организаторы заверяют нас, что неудобства не будут сравнимы с теми, которые возникают при прокладке газовой, водопроводной или телефонной системы. Когда один из них был проложен, неприятности, по их мнению, только начались. Улицы необходимо периодически открывать заново с целью подключения, расширения и ремонта тысяч домов. Когда пневматическая трубка отключена один раз, это полезно по крайней мере для поколения. Она не подлежит повторным изменениям, связанным с подключением к дому и ремонтом. В трех американских городах к трубам прикасались всего три раза за двенадцать лет, и в тех случаях причинами были прорыв водопровода и неисправность прилегающих электроустановок. Ремонт был произведен за несколько часов.

Перейдя от общего рассмотрения схемы, мы можем теперь перейти к некоторым механическим деталям. Трубы должны иметь внутренний диаметр 1 фут и длину 12 футов. "Прямые секции, - пишет инженерный корреспондент "Таймс", - должны быть из чугуна, просверлены в противоположных направлениях и слегка сужены на одном конце, чтобы соответствовать углублению на другом конце (следующей трубы), чтобы сформировать стыки, которые можно было бы заделать. Соединения, выполненные таким образом, допускают отклонение от прямой на 2 дюйма, так что укладка и подстилка не обязательно должны быть точными. Гнутые профили должны быть изготовлены из бесшовной латуни; перед гибкой в них тщательно просверливается расточка. Допустимая кривизна определяется на основе *максимального* изгиба радиусом 1 фут на каждый 1 дюйм диаметра; следовательно, для лондонских труб диаметром 1 фут допускается *максимальная* кривизна радиусом 12 футов. Общий диаметр каждой трубы, измеренный на увеличенном конце, составляет 17 дюймов, а поскольку две такие трубы должны укладываться бок о бок с расстоянием между центрами 18 дюймов, то свободная ширина составит 35 дюймов. Следовательно, траншеи должны быть прорезаны шириной 36 дюймов, и для того, чтобы обеспечить сравнительно свободный проход секций, предлагается прорезать траншеи глубиной 6 футов".

После прокладки ста миль трубопроводов вся система будет испытана при давлении 25 фунтов. на квадратный дюйм, или примерно в два с половиной раза превышающем рабочее давление. Для подачи воздуха в трубопроводы потребуются двигатели мощностью 10 000 л.с., приводящие в движение носители, каждый длиной 3 фута 10 дюймов и весом 70 фунтов.

Чтобы обеспечить доставку перевозчика в надлежащий пункт назначения, будь то конечная или промежуточная станция, мистер Батчеллер предусмотрел весьма остроумное положение. На передней части носителя закреплена металлическая пластина определенного диаметра. На каждой станции два электрических провода выходят в трубу, и как только появляется пластина достаточного диаметра, чтобы замкнуть эти провода накоротко, срабатывает механизм подачи тока, и держатель отключается в коробке станции. Поэтому отправитель, зная точный размер диска для каждой станции, может быть уверен, что оператор связи не собьется с пути.

Читателю может прийти в голову, что, если носитель случайно застрянет где-нибудь в пробирках, найти его будет очень трудно. Очевидно, что никто не мог нащупать его длинным стержнем в полумиле тьюбинга - расстояние между каждыми двумя станциями — с большой надеждой найти его. Но наука разработала простой и в то же время вполне надежный метод решения этой проблемы. Изобретателем является М. Бонтан. Он обнаружил неполадки в парижских метро, выстрелив из пистолета и точно измерив время, прошедшее между сообщением и его эхом. Поскольку скорость распространения звука определенно известна, высокоточные приборы позволяют производить необходимые расчеты с большой точностью. Когда на линии метро в Филадельфии произошла авария, мистер Батчеллер с большим успехом применил этот метод, поскольку уличные раскопки, проведенные на основе грубых измерений с помощью хронометражного устройства, прошли в нескольких футах от фактического разрыва трубы, вызванного просадкой грунта, в то время как сами носители были обнаружены почти точно в том месте, где рабочим было приказано начать копать.^[23]

Нет никаких сомнений в том, что, если бы была создана такая система, как предлагаемая, сообществу было бы сэкономлено огромное количество времени. "Письмо с Чаринг-Кросс на Ливерпуль-стрит, - сообщает The World's Work, - доставляется по почте за три часа; на метро оно заняло бы двадцать-сорок минут, а на экспресс-транспорте - десять-пятнадцать минут. Количество экспресс-сообщений, отправленных Почтовым отделением Лондона в прошлом году (1903), составило около полутора миллионов, но стоимость иногда кажется очень высокой. Например, отправить специальное сообщение вручную из Хэмпстеда на Флит-стрит стоит 1 шилл. 3d. и занимает около часа. Утверждается, что его можно отправить по пневматической трубке стоимостью в 3d. от пятнадцати до двадцати минут, и что для местного сообщения метро будет намного быстрее телеграфа и во много раз дешевле".

Было подсчитано, что от одной шестой до одной четверти колесного транспорта Лондона занято доставкой почты и бандеролей; и если бы метро разгрузило улицы до такой степени, один этот факт был бы веским аргументом в их пользу. Невозможно поверить, что ламповая передача в гигантских масштабах не появится. До сих пор ее развитию препятствовали механические трудности. Но они были в основном устранены. В Соединенных Штатах, где поговорка "время - деньги" реализуется способом, едва известным по эту сторону Атлантики, это устройство приветствовалось в публичных библиотеках, на складах, железнодорожных депо, фабриках - короче говоря, для всех целей, где использование людей-посыльных означает

задержку и неопределенность. Двадцать лет назад Берлье предложил соединить Лондон и Париж трубами диаметром, равным диаметру труб, предусмотренных в схеме, которая сейчас находится на рассмотрении парламента. Наши потомки, возможно, увидят прокладку труб; ибо, как только система транспорта доказывает свою эффективность в больших масштабах, ее развитие вскоре принимает огромные масштабы. И даже нынешнее поколение может стать свидетелем того, как трубы наших больших городов удлиняют свои осьминожки рукава, пока город за городом не будут иметь прямого сообщения. В конце концов, это всего лишь вопрос "Окупится ли это?" Мы с помощью объединения в Эдинбурге и Лондоне пробки, как действительно как телефон или Телеграф. И поскольку общая тенденция современной торговли заключается в том, чтобы доставить товар покупателю, а не заставлять покупателя беспокоиться о том, чтобы выбрать товар *на месте* — это, конечно, относится только к небольшим портативным вещам — "покупки на расстоянии" станут более популярными, а пневматическая трубка будет признана ценным союзником. Мы можем представить, что миссис Робинсон, скажем, из Рединга, будет рада избавиться от утомительной поездки на Риджент-стрит, когда короткого разговора по телефону достаточно, чтобы в течение часа к ее двери принесли набор серебряных изделий, из которых можно выбрать свадебный подарок. И ее муж, у машины которого, возможно, сломался стержень в Ньюбери, будет в равной степени рад быстрой доставке дубликата детали от производителя. Это всего лишь два возможных примера, которые не претендуют на то, чтобы быть типичными или особенно яркими. Если вы сядете и подумаете, какое огромное количество времени и средств можно было бы сэкономить вам в течение года благодаря "молниеносной отправке", вы вскоре придете к выводу, что у пневматической трубы большое будущее.

СНОСКА:

23. Журнал Касье, xiii, 456.

ГЛАВА XXIII

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОЧТОВАЯ СИСТЕМА

Электрический ток гораздо быстрее движения воздуха, он преодолевает многие тысячи миль за секунду.

Тридцать миль в час - это скорость, предлагаемая для системы пневматических труб, упомянутой в нашей предыдущей главе. Итальянец, граф Роберто Тэджи Пишичелли, разработал электрический столб, который, если его реализовать, сделает такую скорость движения действительно очень медленной.

Канатные дороги для транспортировки полезных ископаемых широко используются во всем мире. В Гонконге и других местах они хорошо служат для перевозки людей. Автомобиль или грузовичок буксируется по прочному стальному тросу, поддерживаемому через определенные промежутки времени на прочных столбах из дерева или металла, бесконечным тросом, намотанным на барабан с паровым приводом на одном конце троса, или ему передается

движение двигателем, который улавливает ток, идущий от самого троса и других проводов, с которыми осуществляется контакт.

Электрическая почта графа Пишичелли - это приспособление электрической канатной дороги к потребностям рассылки посылок и писем.

В настоящее время почтовое сообщение между городами полностью зависит от железной дороги на значительных расстояниях, а также от моторов и конных повозок в тех случаях, когда требуется всего несколько миль. Например, Лондон и Бирмингем обслуживаются семью отправлениями в одну сторону каждые двадцать четыре часа. Письмо, отправленное из Лондона утром, при самых благоприятных условиях не принесло бы ответа в тот же день — по крайней мере, не в рабочее время. Таким образом, срочная переписка должна вестись либо по телефону, либо по телеграфу.

Граф Пишичелли предлагает сеть легких канатных дорог - четыре линии на одном наборе опор - между крупными городами Британии. Каждая линия — или, скорее, дорожка — состоит из четырех проводов, двух сверху и двух снизу, каждая пара на одном уровне. Верхняя пара образует дорожку для двух основных колес тележки; нижняя пара предназначена для задних колес. Три провода питают трехфазный ток, который приводит в действие опоры; четвертый приводит в действие автоматические выключатели, установленные через каждые три-четыре мили для преобразования тока высокого напряжения напряжением 5000 вольт в ток низкого напряжения напряжением 500 вольт на только что вводимом участке.

Эти носители подойдут для писем, бандеролей с книгами и легких посылок. Скорость, с которой они будут двигаться — для начала 150 миль в час, — сделает возможным десятиминутное сообщение, скажем, между уже упомянутыми городами. Изобретатель надеется увеличить скорость до 250 миль в час, скорость, которая показалась бы фантастической, если бы мы уже не знали о том факте, что электромобиль весом во много тонн уже был отправлен по железной дороге Берлин-Цоссен со скоростью 131 1/2 мили в час. Во всяком случае, можно разумно ожидать, что электропоезд будет опережать обычный экспресс. "Если будут достигнуты такие скорости, о которых уверенно говорит граф Пишичелли, — говорится в *World's Work*, - они, несомненно, принесут огромные выгоды торговому и сельскохозяйственному сообществу - сельскохозяйственному сообществу, потому что в этой системе можно найти тот путь передачи в крупные населенные пункты продуктов *маленькой культуры*, в котором мистер Райдер Хаггард, например, в своей бесценной книге о сельской Англии, видит помощь фермеру и всему, что связано с обработкой почвы. Граф Пишичелли предлагает устранить задержки в отправлении и городах-получателях с помощью междугородной почтовой системы, в которой главные офисы любого города были бы связаны с головным офисом и с основными железнодорожными терминалами. От каждого из вспомогательных отделений будут расходиться дополнительные линии, вдоль которых установлены столбы для сбора почты и по которым перемещаются более легкие двигатели и ящики для сбора (аналогичные ящикам для отправки). Письмо просовывается в прорезь, и штамп гасится автоматическим устройством с указанием названия района, номера почты и времени отправки. Затем письмо опускается в коробку в нижней части колонки. При приближении ящика для сбора писем щель для писем закрывалась, и с помощью электродвигателя емкость с письмами поднималась на вершину столба, а ее содержимое помещалось в ящик для сбора писем, который самостоятельно проезжал мимо других столбов для сбора писем, забирая с каждого свою пошлину, и так далее

в районное отделение. Здесь, в торговом центре, происходит первая сортировка, местные письма сохраняются для распространения почтальонами, а другие ящики доставляются соответствующим грузом на разные железнодорожные станции или в центральный офис ".

Если бы такой порядок вещей был установлен, у деревенской старушки, которая сидела и смотрела на телеграфную проволоку, нашлось бы хорошее оправдание проезду пары сапог, которые она отправляла своему сыну в далекий "Ланнон"!

ГЛАВА XXIV

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА

ПЛУГИ — СЕЯЛКИ — ЖАТВЕННЫЕ МАШИНЫ — МОЛОТИЛКИ — ПОЛЕВАЯ ТЕХНИКА С БЕНЗИНОВЫМ ПРИВОДОМ- ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА

Сельское хозяйство одновременно является старейшей и наиболее важной отраслью промышленности страны. Человек, будучи травоядным животным — посмотрите на его коренные, или скрежещущие, "двойные" зубы, — с древнейших времен был обязан соблюдать времена года, сажая урожай, когда земля влажная, и собирая его, когда погода теплая и сухая. За исключением кочевых рас пустынь и степей, которые находят свое основное пропитание в продуктах финиковой пальмы и в своих стадах, все народы обрабатывают значительную часть страны, которую они населяют. Древние памятники, древнейшие надписи и письмена свидетельствуют о первостепенной важности плуга и жатвенного крюка; и можно разумно предположить, что прогресс цивилизации подтверждается более широким использованием злаковых продуктов и более совершенными методами их сбора и приготовления.

На протяжении тысячелетий серп, который греческие и римские художники вкладывали в руку своей Богини Урожая, и грубый плуг, состоящий, возможно, только из изогнутого сука с заостренным концом, были практически единственными орудиями труда, известными земледельцу, помимо его лопаты и мотыги. Там, где рабочей силы в избытке и у каждого домовладельца есть время возделывать небольшой участок, которого достаточно для содержания его собственной семьи, и хотя нет особого стимула заниматься другими видами деятельности, кроме сельского хозяйства, — утомительные и отнимающие много времени методы взяли свое. Но в высокоразвитых сообществах, занимающихся производством всех видов, фермеру трудно заручиться обильной человеческой помощью, и все же признается, что быстрая подготовка и засев земли, а также быстрый сбор и обмолот урожая - все это способствует получению успешного и хорошо подготовленного урожая.

В Англии восемьдесят лет назад на каждого жителя города приходилось трое мужчин за городом. Теперь пропорция изменилась на обратную, и это не только на Британских островах. Мир не собирается умирать с голоду, но цивилизация требует, чтобы как можно меньше людей было посвящено добычанию "посоха жизни" как для человека, так и для животных.

Следовательно, мы должны разумно ожидать, что огромный прогресс, достигнутый в механике за последнее столетие, должен был оставить глубокий след в сельскохозяйственной технике. Такое ожидание более чем оправдано; ибо разве мало среди нас тех, кто видел серп и цеп в действии там, где сейчас "самоповязалка" и молотилка выполняют те же обязанности за долю времени, которое требовалось раньше? Пахарь, упорно бредущий по борозде за своей умелой упряжкой, действительно, все еще является обычным зрелищем; но разве в сезон возделывания мы не слышим фыркания паровой машины, когда ее стальной трос прорезает шестилучевый плуг сквозь сочную землю? Когда приходит время сбора урожая, мы еще яснее осознаем, насколько сильно техника вытеснила человека; в то время как в процессах отделения зерна от соломы человеческий фактор играет еще меньшую роль. Не будет преувеличением сказать, что, если бы в следующем году мы вернулись к обычаям наших дедов, в следующем году мы бы голодали.

Эта глава будет ограничена рассмотрением механизмов, приводимых в действие лошадьми, паром или другой энергией, которые подразделяются на четыре основные категории: плуги, сеялки, жатки и молотилки.

ПЛУГИ

Фирма господ . Компания John Fowler and Company из Лидса самым тесным образом связана с внедрением парового плуга и культиватора. Их первый тип оборудования включал в себя только один двигатель, перемещение плуга по полю осуществлялось с помощью тросов, проходящих вокруг блока на низком четырехколесном грузовике, перемещаемом вдоль противоположного края поля с помощью тросов, натянутых на якорь. Другой метод состоял в том, чтобы установить двигатель неподвижно в одном углу поля и якорь в каждом из трех других углов, причем два якоря на концах борозды перемещались при каждом перемещении плуга. Примерно в 1865 году эта схема уступила место простому и, как нам теперь кажется, очевидному усовершенствованию - внедрению второго двигателя, который развивался бы по сравнению с первым и выполнял свою долю тягового усилия. Современный паровой плуг с восемью бороздами довольно легко обрабатывает десять акров земли в день при гораздо меньших затратах, чем при использовании лошадиного труда. Для рыхления земли после сбора урожая иногда используются "культиваторы". У них сошники в форме наконечника стрелы, которые режут очень глубоко и выносят на поверхность большое количество свежей земли.

Теперь почва измельчается боронами различной формы в зависимости от характера посевной культуры. Английские фермеры обычно используют борону с шипами; но земледельцы-янки широко используют форму пружинных зубьев, которую лучше всего можно описать как устройство очень прочных пружин, очертаниями очень напоминающих пружины домашних колоколов. Более короткая рука прикреплена к раме, в то время как более длинная и заостренная рука разрывает землю.

СЕЯЛКИ

В высокоразвитых странах человек, несущий корзину, из которой он бросает семена, - зрелище действительно очень редкое. Примитивный метод, возможно, и был эффективным — хороший сеятель мог равномерно покрыть акр половиной пинты семян репы, — но очень медленным. Теперь мы используем длинный бункер, установленный на колесиках, который вращает диски внутри бункера, снабженные крошечными ложечками по периферии для зачерпывания

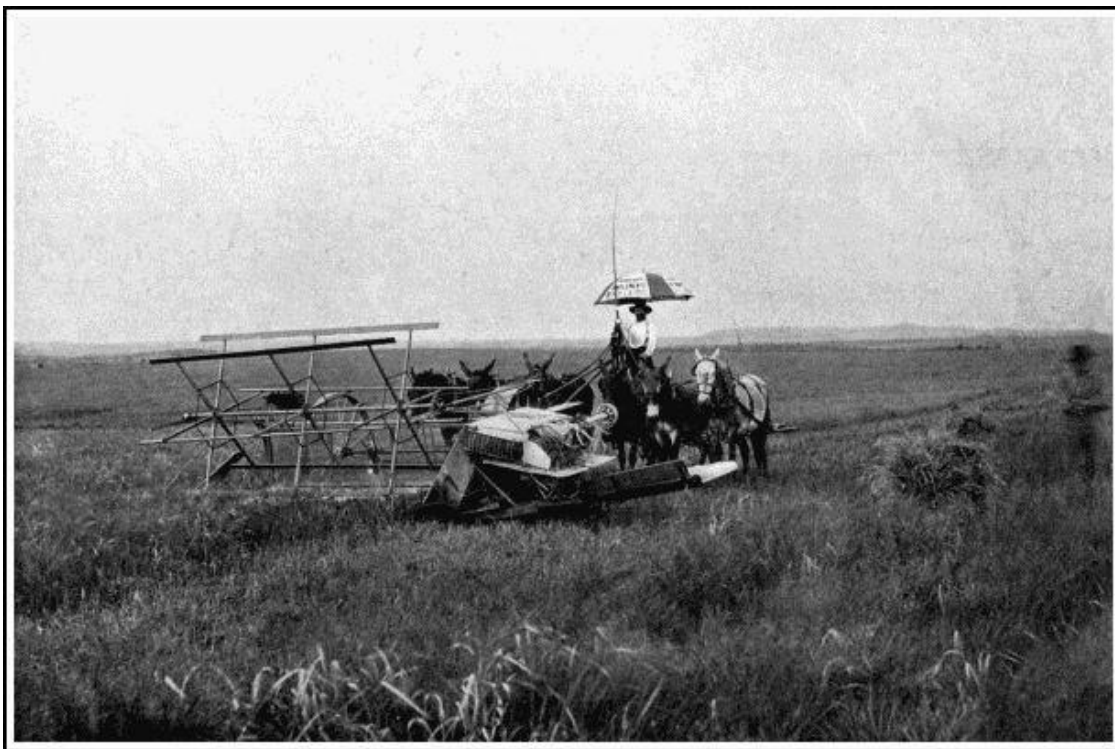
небольшого количества семян в трубки, заканчивающиеся сошником. Таким образом, фермер уверен в том, что зерно посеяно равномерно и параллельными рядами, которые ранней весной, когда начинаются всходы, являются таким приятным дополнением к ландшафту.

"Кукуруза", или маис, культура Соединенных Штатов настолько важна, что требует специальной посевной техники, которая высаживает отдельные зерна с интервалом около восемнадцати дюймов. Несколько похожее приспособление используется для посадки картофеля.

Проходя мимо прополочных машин, которые не предлагают никаких функций, представляющих особый интерес, мы переходим к

ЖАТВЕННЫЕ МАШИНЫ,

на что было затрачено огромное количество изобретательности. В начале девятнадцатого века Королевское сельскохозяйственное общество Великобритании предложило премию за внедрение действительно полезной машины, которая должна заменить косу и серп. Было выпущено несколько машин, но они оказались недостаточно практичными, чтобы привлечь к себе много внимания. Сайрус Х. Маккормик изобрел в 1831 году жатку, которая, с добавлением очень многих усовершенствований, сегодня используется во всех частях света. Наиболее заметным элементом этой машины был брус, снабженный рядом треугольных лезвий, которые очень быстро проходили взад и вперед через пазы в равном количестве острых стальных наконечников, которыми они срезали зерно. Движение режущего полотна взад-вперед производилось шатуном, работающим на кривошипе, вращаемом колесами, приводящими в движение станок.



РЕЗЧИЦА ПШЕНИЦЫ

"Жатка для уборки урожая пшеницы", которую толкают шесть мулов. Он срезает только колосья, оставляя соломинку торчком. Самые большие машины этого типа, используемые в Калифорнии, обрабатывают полосы шириной 50 футов.

Первый жнец Маккормика творил чудеса на ферме в Вирджинии; это стимулировало других изобретателей; и в 1833 году появился жнец Хасси, построенный по несколько схожим линиям. В течение примерно двенадцати лет эти две машины соревновались друг с другом по всей территории Соединенных Штатов; а затем Маккормик добавил грабли, которые, когда на платформе скапливалось достаточное количество зерна, позволяли второму работнику машины сметать его для связывания в сноп. На Большой выставке, проходившей в Лондоне в 1851 году, судьи присудили изобретателю специальную медаль, сообщив, что все расходы на Выставку были бы хорошо окуплены, если бы в Англии был представлен только reaper. От Франции Маккормик получил орден Почетного легиона "за то, что сделал для сельского хозяйства больше, чем кто-либо из ныне живущих людей".

Было бы разумно ожидать, что после такого общественного признания механический жнец был бы немедленно оценен по достоинству. "И все же ни у кого не было больших трудностей с внедрением своих машин, чем у этого первопроходца-изобретателя сельскохозяйственных орудий. Фермеры повсюду не спешили с этим, а производители не желали браться за их производство. Даже после того, как была продемонстрирована ценность машины, все, казалось, опасались, что она сломается на каменистых и неровных полях; и изобретателю пришлосьлично продемонстрировать фермерам практичность жаток, а затем даже гарантировать их использование, прежде чем можно было получить деньги. Настойчивый изобретатель прошел через все эти мучительные испытания, прежде чем увидел какую-либо награду за работу, на совершенствование которой он потратил полжизни. Окончательный триумф изобретателя может быть достаточной наградой за его труды и разочарования, но тем, кто завидовал бы ему за богатство, которое он впоследствии заработал на своем изобретении, следует подумать о некоторых трудностях и препятствиях, которые ему пришлось преодолеть в самом начале ".[\[24\]](#)

В 1858 году было установлено приспособление для замены второго пассажира в машине. Четверо мужчин последовали за ним, чтобы перевязать зерно, когда его снимали с машины.

Изобретатели попытались устранить необходимость в этих дополнительных руках с помощью самозатягивающегося устройства.

Практический метод с использованием проволоки появился в 1860 году; но проблемы, вызванные попаданием обрывков проволоки в молотилки и другие машины, через которые впоследствии проходило зерно, были настолько велики, что фермеры вернулись к ручному труду, пока патент Эпплби 1873 года не заменил проволоку бечевкой. Одними словами было бы трудно передать представление о том, как собирают кукурузу и обвязывают ее бечевкой; как узел завязывается с помощью хитроумного челночного механизма; и как она разбрасывается на набор рычагов, которые собирают достаточное количество снопов, чтобы сформировать "кочерыжку", прежде чем она позволит им упасть. Поэтому мы бы посоветовали нашим читателям воспользоваться следующей возможностью изучить современный самописец и убедить ответственного сотрудника дать как можно более ясное объяснение того, как все делается.

Когда народные предрассудки были однажды побеждены, успех "жнецов" был обеспечен. В 1870 году использовалось 60 000 машин; к 1885 году объем производства увеличился до 250 000; и в наши дни производство сельскохозяйственных трудосберегающих машин дает работу более чем 200 000 человек; такое же количество занято их транспортировкой и продажей во всех частях земного шара.

В Калифорнии, возможно, больше, чем в какой-либо другой стране, "мощная" сельскохозяйственная техника представлена в лучшем виде. Мощные тяговые двигатели здесь в необычайной степени заменяют человеческий труд. Самый большой, мощностью 50 л. с. и выше, "с ведущими колесами диаметром 60 дюймов и фланцами большой ширины, передвигается по неровной поверхности зерновых полей, пересекает канавы и низины и взбирается по склонам крутых холмов с такой же очевидной легкостью, с какой локомотив катится по своим стальным рельсам. Такие мощные тяговые двигатели, или "автомобили", как их обычно называют американские фермеры, способны тащить за собой шестнадцать 10-дюймовых плугов, четыре 6-футовые бороны, а также сеялку. Таким образом, земля вспахивается, бурится и засеивается одновременно. Таким образом, за один день можно вспахать и засеять от пятидесяти до семидесяти пяти акров нетронутой почвы. Когда приходит время сбора урожая, двигатели снова вводятся в эксплуатацию, и поля, которые обычно не поддавались бы усилиям целой армии рабочих, убираются быстро и легко. Гигантский комбайн, подключенный к тяговому механизму вместо плугов и борон, за один день срезает, связывает и складывает золотистую пшеницу с семидесяти пяти акров. Ширина комбайнов составляет 26 футов, и они оставляют четкую полосу поперек поля. Некоторые из них обмолачивают, очищают и упаковывают пшеницу так же быстро, как ее режут и перевязывают. За ними следуют другие тяговые машины, чтобы собрать собранную пшеницу, и таким образом целые составы с ней перемещаются по полю к зернохранилищам или железным дорогам побережья или внутренних районов страны".

Для посева "мертвозрелых" культур в Калифорнии часто используется "жатка". Вместо того, чтобы тянуть, *его толкают* мулы и просто отрубают головы, оставляя солому на растаптывание животными, поскольку она не имеет никакой ценности. Таким образом обрабатываются валки шириной до 50 футов, при этом зерно обмолачивается во время движения машины.

Одной из самых красивых и в то же время полезных культур в мире является кукуруза, которой питается не только огромное количество людей, но и бесчисленные отары крупного рогатого скота, причем последние питаются как зелеными стеблями, так и созревшими зернами. Только в Соединенных Штатах в 1902 году было произведено не менее 2 523,648,312 бушелей этого злака по сравнению с 987 000 000 бушелей пшеницы и 670,000,000 бушелей ячменя. У кукурузы очень жесткий стебель, часто высотой 10 футов и толщиной в дюйм, который нельзя срезать так же легко, как пшеницу или ячмень. Поэтому для его обработки была разработана специальная машина. Ряд кукурузы, если она упала, подбирается цепями, снабженными выступающими шипами, работающими под углом к перпендикуляру, чтобы поднимать и одновременно отводить назад стебли, которые проходят в горизонтальную V-образную раму. Он имеет широкое отверстие спереди, но сужается к заднему концу, где неподвижные серпы, закрепленные с обеих сторон, делают черенок протяжным, прежде чем он достигнет единственного ножа, перемещающегося вправо и влево под углом V, который полностью срезает черенок. Машина McCormick собирает кукурузу в вертикальные пучки и перевязывает их, готовя к "шокерам".

МОЛОТИЛЬНЫЕ МАШИНЫ

В принципе, это достаточно просто. Солома и зерно подаются в щель и опускаются между зубчатым вращающимся барабаном и неподвижным зубчатым вогнутым устройством. Они вырывают зерно из колоса. Первый попадает в бункер просеивающей машины, которая очищает его от пыли и шелухи и пропускает в бункер. Бесконечная цепочка ведер доставляет зерно к приемным бункерам, вмещающим всего по одному мешку в каждом, которые при заполнении выгружают зерно через носики в емкости, ожидающие своего часа под их горловинами. Автоматический счетчик регистрирует количество выгруженных мешков кукурузы, так что недобросовестность со стороны работников становится практически невозможной. Пока зерно обрабатывается таким образом, вращающиеся грабли укладывают солому и вытряхивают ее сзади в форму, удобную для обвязки, а мякина отправляется в соответствующую кучу, которая используется в качестве топлива для двигателя или корма для скота.

ПОЛЕВАЯ ТЕХНИКА С БЕНЗИНОВЫМ ПРИВОДОМ

На воде, железных и шоссейных дорогах бензиновый двигатель вступил в соперничество с паровым — и весьма успешно. И теперь справедливо бросить вызов и паровой машине, и лошади как движущей силе сельскохозяйственных работ. Вероятно, самой известной английской компанией "Помощь фермеру на бензине" является компания мистера Дэна Олбоуна из Бигглсвейда, который в прошлом много сделал для ознакомления общественности с безопасными велосипедами. Мотор "Ivel" некрасив на вид; его борта имеют плоскую форму, а очертания скорее напоминают перевернутую плоскодонку. Но это усердный и сильный работник; его не нужно кормить ранним утром; не нужно тщательно расчесывать после дневной работы; не нужно делать привалов, чтобы расслабить уставшие мышцы. В одном баке бензин, в другом смазочное масло, в третьем вода для охлаждения цилиндров. Двухцилиндровый двигатель мощностью 18 л.с. передает свою энергию через большое сцепление и ряд зубчатых колес на опорные колеса, выполненные очень широкими и хорошо рифлеными, чтобы они не проваливались в мягкий грунт или не скользили по твердому. С одной стороны машины выступает широкое шкивное колесо, которое в любой момент готово привести в движение измельчители мякины или молотилки, перекачивать, перемалывать кукурузу или включить динамо-машину.



МОТОРНЫЙ ПЛУГ

Сельскохозяйственный двигатель "Ivel", приводящий в движение плуг с тремя бороздами. Запряженный таким образом мотор будет вспахивать шесть акров в день при общей стоимости каждого акра в пять шиллингов. Он также доступен для жатвы, молотбы, срезания мякны и других работ на ферме.

Прицепите "Ивель" к паре жаток или трехлопастному плугу, и вскоре он покажет свое превосходство над "другом человека". Вот несколько записей:—

Одиннадцать акров, один руд, тринадцать столбов влажной суглинистой земли, вспаханной за 17 1/2 часов, по цене за акр 5 центов.

Девятнадцать акров пшеницы собраны и перевязаны за 10 часов по цене 1,9 доллара за акр.

Пятнадцать акров, три пучка густой травы скошены за 3 1/2 часа, стоимость - 1 доллар за акр.

С лошадьми средняя стоимость вспашки составляет около 10 шилл. за акр; сбора урожая - 5 шилл. Таким образом, двигатель выполняет как минимум вдвое больше работы за те же деньги.

Мы можем процитировать абзац, принадлежащий перу "Хоум Каунтиз", хорошо известного и проникательного писателя на сельскохозяйственные темы.

"Именно потому, что автохозяйство, вероятно, приведет к более тщательной обработке земли и более умелой и просвещенной практике ведения сельского хозяйства, а не к дальнейшему распространению тех прискорбных методов расчистки земель и захвата акров, столь много жалких примеров которых можно увидеть на наших глинистых почвах, за его началом с сочувствием наблюдают многие люди, которые заботятся о наилучших интересах сельских районов и процветании сельского хозяйства".[\[25\]](#)

Будут ли наши фермеры так же рады сельскохозяйственному двигателю, как раньше встречали механическую жатку? Предсказывать рискованно, но если по прошествии десятилетия лошадь не будет в значительной степени заменена бензином на крупных фермах и малоземельных землях, автор этих строк будет сильно удивлен.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА

Во Франции, Германии, Австрии и Соединенных Штатах электродвигатель был использован в сельском хозяйстве. Там, где доступна гидроэнергия, она особенно подходит для стационарных работ, таких как обмолот, срезание мякоти, нарезка корнеплодов, измельчение и т.д. Ток может быть легко распределен по всей большой ферме и подключен к портативным двигателям. Даже вспашка производилась с помощью электричества: энергия получалась либо от паровой машины, расположенной поблизости, либо от верхнего источника питания, подводимого к плугу через рычаги тележек, аналогичные тем, что используются в электрических трамваях.

Значительный прогресс, достигнутый в последнее время в области передачи электроэнергии и повышения эффективности электродвигателя, приближает тот день, когда на крупных объектах поля будут опоясаны кабелями и опорами в качестве постоянных креплений. Все обычные сельскохозяйственные операции по вспашке, бурению и жатке будут тогда независимы от лошадей или паровых машин, тяжело пыхтящих на мысах. Фактически, эксперимент был успешно опробован в Соединенных Штатах. С какой стороны ни посмотри, гигантский паровой двигатель склоняется перед превосходящей силой.

СНОСКИ:

24. Журнал Касье.

25. Мировая работа, том iii. 499.

ГЛАВА XXV МОЛОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ДОИЛЬНЫЕ АППАРАТЫ — СЛИВКООТДЕЛИТЕЛИ — МАШИНА ДЛЯ СУШКИ МОЛОКА

ДОИЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

Батрак, сидящий на трехногом табурете, прислонив голову к мягкому боку коровы и льющий молоко белоснежными струями в пенящееся ведро, - это, подобно кузнице, выбрасывающей огненный дождь искр, одно из тех зрелищ, которые с детства слегка завораживают наблюдателя. Возможно, он или она заинтересованы во многих смыслах этого слова, если содержимое ведерка в конечном итоге должно обеспечить получение освежающего напитка, ведь молоко никогда не выглядит таким соблазнительным, как тогда, когда на нем есть натуральная пена.

Современные методы производства молока требуют самой скрупулезной чистоты во всех процессах. Ведра, сковородки и "маслобойки" следует чистить до тех пор, пока их блестящие поверхности не будут свидетельствовать о том, что на них не смог обосноваться мельчайший микроб. Здания необходимо хорошо проветривать, мыть и время от времени обрабатывать дезинфицирующими средствами. Даже в этом случае опасность может таиться незаметно, и поэтому молоко для определенных целей стерилизуют, нагревая его до температуры, приближающейся к точке кипения, и одновременно механически перемешивая, чтобы предотвратить образование пены на поверхности. Затем его разливают в запечатанные бутылки, которые противостоят внешним вредным микробам.

Человеческую руку, даже если ее часто мыть, трудно содержать в научной чистоте. Молочнику приходится класть руку то на бок коровы, то на свой табурет; короче говоря, он постоянно прикасается к поверхностям, на которых нельзя гарантировать отсутствие микробов. Таким образом, он может заразить соски, которые, в свою очередь, заразят молоко. Таким образом, в целях сохранения здоровья, а также для минимизации труда и затрат при доении были опробованы различные устройства для механического извлечения жидкости из вымени. Многие из них умерли быстрой смертью из-за своего практического несовершенства. Но, по крайней мере, одно из них можно назвать успешным — устройство для доения коров Лоуренса-Кеннеди, работающее от электричества и являющееся еще одним доказательством пригодности "таинственной жидкости" для служения человеку.

На острове Лож в Сене находится молочная ферма, на которой используется самое современное оборудование для экономии труда, включая только что упомянутое. Здесь турбина вырабатывает энергию для работы вакуумных насосов большой производительности. Насосы подсоединены к трубкам, заканчивающимся конусообразными резиновыми колпачками, которые легко надеваются на соску; четыре колпачка отходят от одной всасывающей камеры. Как только они отрегулированы, молочник — теперь лишенный большей части своих прав на это звание — включает вакуумный кран, и пульсатор, устройство, имитирующее периодическое доение вручную, начинает работать. Количество пульсаций в минуту можно точно регулировать с помощью регулировочных винтов. По пути к ведру молоко проходит через стеклянную трубку, чтобы оператор мог видеть, когда дойка завершена.

Этот метод устраняет опасность загрязнения рук. Это также полностью защищает молоко от попадания воздуха, и было заявлено, что при экстрагировании таким образом молоко сохраняет сладость гораздо дольше, чем при старой системе. Коровы, по-видимому, не возражают против того, чтобы машины заменили человека, даже джерсейская порода, которая является самой непоседливой из всего племени. В разделе "Экономия" пользователь получает высокие баллы, поскольку один обслуживающий персонал может настраивать несколько механических доярок и следить за ними, в то время как "один человек, одна корова" должно быть правилом, когда используется рука. С точки зрения романтики мир может проиграть; вакуумный насос не может соперничать с хорошенькой дояркой из песен. Практичные люди, однако, будут довольствоваться чистым молоком *минус* красота, предпочитая молоко *плюс* микроб и доярку, которая, в конце концов, не всегда так уж красива, особенно если она мужчина.

КРЕМООТДЕЛИТЕЛИ

В процессе отделения жирных и водянистых компонентов молока важную роль играет машинное оборудование. Обычай давать сливкам "подняться" в открытых формах достаточен для небольших молочных заводов, где скорость и тщательность отделения не имеют первостепенного значения. Но когда сливки требуются в оптовых количествах для рынков крупных городов или для переработки в сливочное масло, требуется гораздо большая оперативность.

Механический сливоотделитель использует преимущества законов центробежной силы. Молоко наливается в чашу, вращающуюся с высокой скоростью вокруг вертикальной оси. Более тяжелые —водянистые—порции взбираются по стенкам чаши, стремясь оказаться как можно дальше от центра движения; в то время как более легкие частички сливок, не обладающие таким большим импульсом, вынуждены оставаться на дне. С помощью простого механического устройства из одного тюбика выдавливается очень обезжиренное молоко, а из другого - сливки. Эффективный сепаратор удаляет до 99% загрязнений. из сливочного жира. Небольшие машины, обрабатываемые вручную, перерабатывают от 10 до 100 галлонов молока в час; в то время как большие машины, широко используемые на "маслозаводах" и приводимые в движение лошадью, паром, электричеством или другой энергией, имеют производительность 450 галлонов в час. Экономия, достигаемая механическими методами разделения, настолько велика, что фермеры-молочники теперь могут получать хорошую прибыль от сливочного масла, которое раньше едва покрывало личные расходы, понесенные при его производстве.

МАШИНА ДЛЯ СУШКИ МОЛОКА

Содержание молока составляет 87 процентов. воды и около 12 процентов. из питательных веществ. Молоко, из которого выпарили воду, становится высококонцентрированным продуктом питания, очень ценным для многих целей, которые не могут быть выполнены с помощью естественной жидкости. До недавнего времени процесс разделения твердых и жидких компонентов был слишком дорогостоящим, чтобы сделать производство "сухого молока" прибыльной отраслью. Но сейчас на рынке появился сушильный аппарат, изготовленный господами. Джеймс Милнс и сын из Эдинбурга, который почти мгновенно уходит из-под воды.

Используемая для этого машина — Just-Hatmaker - проста. Он состоит из двух больших металлических барабанов диаметром 28 дюймов и длиной 5 футов, установленных горизонтально в каркасе с расстоянием между ними примерно в одну восьмую дюйма. Пар высокого давления, поступающий в барабаны по осевым трубам, нагревает их поверхности до температуры 220 ° по Фаренгейту. Молоку дают возможность стекать тонкими струйками по вращающимся барабанам, тепло которых быстро испаряет воду. Постепенно образуется слой твердого вещества, который соскребается ножом и попадает в емкость.

Молоко не подвергают кипячению и никаким химическим изменениям, хотя оно полностью стерилизуется при нагревании. Эта машина обещает произвести революцию в торговле молоком, поскольку фермеры теперь смогут перерабатывать очень скоропортящийся продукт своих молокозаводов в легко перерабатываемый нетленый порошок, который очень полезен для приготовления пищи и производства сладостей. Исследователи и солдаты могут сократить

запасы молока до бульварной формы, а фунтовая банка пастилок позволит им охладить чай или кофе на большом количестве костров вдали от домашней коровы.

ГЛАВА XXVI

СКУЛЬПТУРНЫЕ МАШИНЫ

Дикарь, который кремневым наконечником или костяным осколком старательно выцарапывал грубые фигуры на стенах своего пещерного жилища, сделал все, на что был способен, чтобы выразить эмоции, которые воздействуют на современного скульптора с великолепными способностями; он хотел навсегда запечатлеть какую-то форму, которая на данный момент интересовала его, религиозно или как-то иначе.

Солнце, луна и звезды фигурируют в основном в примитивных религиях как объекты поклонения. О них можно было легко догадаться по нескольким взмахам инструмента. Но когда смертные перешли от небесных тел к земным и к поклонению человеческим или животным формам — библейским "изваяниям", — скульптор достиг гораздо более высокого уровня искусства, стремясь передать в мраморе точные изображения великих людей того времени и богов, которых признавал его народ.

Египтяне, чьи колоссальные памятники устилают берега Нила, работали с самыми стойкими материалами — базальтом, порфиром и гранитом, — которые могли обточить кромку сильно закаленной стали, и поэтому вызывают в наших умах удивление относительно природы инструментов, которыми, должно быть, обладали подданные фараонов. До сих пор было обнаружено только одно долото из бронзы, настолько мягкой, что ее лезвие повернулось при первом ударе о камень, под которым оно было найдено. От стальных инструментов не осталось и следа, и нам остается предположить, что древние владели каким-то забытым методом закалки других металлов, включая бронзу, до температуры, совершенно недостижимой в наши дни. Какими бы ни были их орудия труда, они выполняли великолепную работу; посмотрите на великолепные скульптуры огромных размеров, которые можно найти в Британском музее; и еще более огромные статуи, такие как Мемнона и те, что в Карнаке, которые ежегодно привлекают туристов в Египет.

Египтяне восхищались величиной, греки — совершенством очертаний. Человеческая форма в ее наиболее идеальном развитии, столь часто встречающаяся у нации, у которой атлетизм был почти религией, вдохновляла многих великих скульпторов классической эпохи, чьи работы никогда не были и, вероятно, никогда не будут превзойдены. Великие почести ожидали победителя Олимпийских игр; но самым желанным призом из всех было разрешение, данное ему — и это только после череды побед — воздвигнуть собственную статую в священной роще возле святилища Юпитера-Олимпийца. Счастлив тот человек, который знал, что грядущие поколения будут смотреть на мраморное изображение какой-нибудь характерной позиции, принятой им во время борьбы за лавровый венок.

До недавнего времени методы скульптуры оставались практически неизменными на протяжении тысячелетий. Художник сначала лепит свою идею из глины или воска в небольшом масштабе. Затем, если он проектирует статую в натуральную величину или колоссальную статую, он сооружает что-то вроде железного скелета, чтобы нести глиняную модель в натуральную величину, пропорционально скопированную с модели меньшего размера. Когда это будет закончено, из него формуют штучную форму путем нанесения влажных комочков парижской штукатурки по всей поверхности таким образом, чтобы их можно было удалять по частям и соединять вместе, образуя законченную форму. В эту жидкую штукатурку заливается пустотелый слепок всей фигуры, который разглаживается и наносится завершающими штрихами рукой мастера.

Этот слепок должен быть воспроизведен в мраморе. И слепок, и мраморный блок установлены на "весовых камнях", вращающихся на вертикальных шарнирах. Теперь в ход вступает хитроумный инструмент, называемый "указательной машиной". У него две рукоятки, заканчивающиеся тонкими металлическими наконечниками, подвижными в шаровых шарнирах. Эти рычаги сначала накладываются на модель, причем нижний настраивается так, чтобы касаться отметки на весовом камне, а верхний - чтобы просто дотягиваться до отметки на фигуре. Затем оператор зажимает рычаги и поворачивает машину к мраморному блоку, на котором нанесена такая же маркировка, как и на аналогичном камне. Нижний рычаг теперь установлен так, чтобы опираться на соответствующую отметку весового камня; но верхнему рычагу, который может телескопически выдвигаться назад, не дают занять его относительное положение незадвинутые части блока. Поэтому рабочий просто отмечает точку на блоке, на которую направлена игла, и просверливает отверстие в мраморе по линии оси иглы на глубину, достаточную для того, чтобы рука могла быть полностью вытянута. Этот процесс повторяется, в некоторых случаях много тысяч раз, до тех пор, пока блок не будет пронизан маленькими отверстиями. Теперь резчик может отделить лишний кусок мрамора, никогда не выходя за пределы глубины отверстия; и появляются грубые очертания статуи. Более опытный мастер следует за ним, чтобы придать материалу точную копию отливки; и скульптор сам добавляет последние штрихи, которые подчеркивают его индивидуальность в завершенной работе.

Лишь немногие из величайших скульпторов мира отважились вырезать свои статуи прямо из мрамора, не прибегая к предварительной модели. Таким был Микеланджело, который, словно охваченный творческим безумием, рубил брусok с такой яростью, что щепки летели градом, продолжая свою атаку часами, но так и не сделав ни единого ложного удара, который в случае с другими мастерами разрушал работу месяцев. Он действительно был гением и, должно быть, обладал почти сверхъестественной способностью узнавать, когда достигал точной глубины в любой точке огромной глыбы мрамора, из которой постепенно возникал его замысел.

Для создания художественных моделей всегда будет требоваться рука мастера; но *воспроизведение* отливки из мрамора или камня теперь может быть выполнено гораздо быстрее, чем это возможно с помощью указательного станка. У нас уже есть два успешных механизма, которые за почти невероятно короткое время вырезают статую из блока, точно повинаясь движению указки по поверхности готового рисунка. Это скульптор-механик Венцель и конструктор синьора Аугусто Бонтемпи.

СКУЛЬПТУРНАЯ МАШИНА ВЕНЦЕЛЯ

Одним темным ноябрьским днем в подвале большого лондонского торгового дома мы обнаружили двух мужчин за работой с любопытного вида рамами, которые они раскачивали взад-вперед, вверх-вниз под аккомпанемент непрерывного стука металла о камень. Подойдя ближе, мы увидели горизонтально лежащую в центре машины маленькую мраморную статуэтку, ноги которой были прикреплены к пластине с глубокими насечками по окружности. С обеих сторон, на равных расстояниях, находились два горизонтальных мраморных блока, аналогичным образом прикрепленных к аналогичным пластинам. Рабочий не сводил глаз с тупоносой указки, торчащей из середины сбалансированной рамы. Этим он медленно провел по поверхности статуи, и одновременно два жужжащих сверла, также прикрепленных к раме, вгрызлись в каменные блоки настолько, насколько позволяло движение рамы. Дрели приводились в действие от электричества и совершали несколько тысяч оборотов в минуту, отбрасывая камень, который они откалывали, в виде чрезвычайно мелкой белой пыли.

Было очень увлекательно наблюдать за почти осмысленным выполнением упражнений. Точно так же, как карандаш в руках художника сплетает линию за линией, пока все они внезапно не оживут и не покажут свое значение, так и сверла оставляли на первый взгляд произвольные бороздки, которые соединялись, расширялись и, наконец, обнажали грубо отесанную конечность.

Время от времени машинист закручивал подножки на одну выемку и вставлял в них стопорные болты. Это открыло новый участок статуи и блоков для указки и сверл. Большие грубые сверла, использовавшиеся для удаления лишнего материала на ранних этапах работы, были заменены более тонкими заточками. Низкий рельеф был вырезан, конечности отлиты, изящные изгибы щек и подведенные карандашом брови и губы прорисованы, и через несколько часов копии были готовы для обычного сглаживания и отделки руками скульптора-человека.

В зависимости от производительности машины можно изготовить две, четыре или шесть копий, затратив немного больше энергии и времени. Также нет необходимости ограничивать операции камнем и мрамором, поскольку нам показали несколько замечательных примеров деревянных статуй, скопированных с изящной маленькой бронзы, и, если бы были предоставлены специальные сверла, соотношение могло бы быть обратным, бронза стала бы пассивной к движениям, управляемым деревянным оригиналом.

"Создание скульптуры стало проще" было бы заманчивой легендой для написания на станке Венцеля. Но это не соответствовало бы действительности. В конце концов, механизм только *копирует*, он не может создавать сам, что является функцией скульптора. Это относится к скульптуре в том же отношении, что печатный "технологический блок" к оригинальному эскизу художника или литографские пластины к цветному рисунку художника. Поэтому предубеждение против статуй, изготовленных машинами, столь же необоснованно, как и возражения против тщательно выполненной *копии* знаменитой картины. Сам скульптор не создавал его из первых рук, но его личность запечатлена даже на копии, поскольку машина не может сделать ничего, кроме того, что уже было сделано для нее. Машина просто заменяет старое и несовершенное "наведение" вручную, заменяя метод, который дешевле, быстрее и точнее интерпретирует модель.

Очевидно, что, помимо собственно скульптуры, промышленное искусство предоставляет широкое поле для этого изобретения. В архитектуре, например, резное дерево и каменная кладка для внутренних и наружных отделок зданий до сих пор считались дорогостоящей роскошью, однако, несмотря на их дороговизну, ими пользуются все чаще. Теперь в распоряжении архитектора есть экономичный метод резьбы, который позволит ему использовать декоративную каменную кладку практически в любой степени. Скульптурные фризy, карнизы и капители, которые при старом режиме представляли собой месяцы высокооплачиваемого ручного труда, теперь могут быть быстро воспроизведены в любом количестве машиной, которую можно приспособить для работы на самих строительных лесах.

Что станет с каменщиками? Не останутся ли они все без работы или, по крайней мере, большая их часть? Лучший ответ на эти вопросы можно найти при рассмотрении отраслей, в которых машинный труд заменил ручной. Выиграла ли Англия, как страна, занимающаяся прядением хлопка, от внедрения механического ткацкого станка? Нанимает ли она больше оперативников, чем в противном случае, и платят ли им больше, чем ткачихам старого образца? На всех этих вопросах должно быть написано "Да!". Подобным же образом, если скульптуры и украшения станут недорогими, двадцать человек смогут позволить себе то, что до сих пор было доступно лишь одному; и возникнет отрасль, по сравнению с которой продукция современного каменщика-монументалиста покажется очень незначительной. Скульптурная машина, несомненно, приближает нас на шаг к универсальному Дому Beautiful.

Полный список того, что может выполнять универсальный "Венцель", был бы утомительно длинным. Поэтому пусть будет достаточно упомянуть бахилы, ружейные ложа, формы, инженерные образцы, буквы-цифры и другие изделия неправильной формы, как некоторые из наиболее прозаических производств, которые произрастают под жужжащими металлическими наконечниками. Некоторым читателям, возможно, будет приятно услышать, что Венцель обещает еще одно хобби для человека, который любит "работать руками", поскольку можно приобрести миниатюрные станки, которые обрабатывают предметы размером не более шести дюймов в диаметре. Предварительных знаний в области резьбы не требуется, и как только элементарные принципы будут освоены, владелец небольшого копировального аппарата сможет воспользоваться дождливыми днями, чтобы изготовить статуэтки, бюсты и декоративные узоры для каминных полок для себя или друзей. И, несомненно, тщательно выполненная копия из белого мрамора какой-нибудь изящной классической фигуры или группы станет достойным подарком! Фотографу-любителю, пильщику и резчику по дереву придется написать "Икабод" над своими мастерскими!

Венцель оставил свою экспериментальную стадию далеко позади. Германский император, понаблюдав за созданием миниатюрного бюста Бетховена, выразил свой восторг от машины, которая могла вызвать музыканта из безжизненного камня. Все внутреннее убранство великолепного ратушного дома в Шарлоттенбурге представляет собой великолепный образец механической резьбы по дереву, который не мешало бы осмотреть туристам.

Теперь мы можем перейти к

СКУЛЬПТУРНАЯ МАШИНА BONTEMPI,

ибо так переводится грозное слово *Meccaneglofo*. Эта машина является изобретением синьора Аугусто Бонтемпи, уроженца Пармы, который начал жизнь солдатом итальянской армии и еще в молодости прославился как умный инженер.

Его машина отличается от Wenzel большинством конструктивных деталей. Начнем с того, что давление сверл на мрамор передается водой, а не рукой; во-вторых, разделяемый блок расположен вертикально, а не горизонтально; в-третьих, указатель не прикреплен жестко к раме сверла, а просто управляет клапанами гидравлического механизма, который направляет сверла в любом требуемом направлении. Дрели *вращаются* с помощью электричества, но все остальные их движения происходят под давлением воды.



НЕБОЛЬШАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ СКУЛЬПТУРНАЯ МАШИНА ВЕНЦЕЛЯ

При этом вырезаются статуэтки по две за раз из камня или дерева, при этом резцы управляются указкой, которую девушка проводит по поверхности модели.

Несомненно, самой оригинальной особенностью устройства Bontempi является гидравлический клапан указки, который обеспечивает движение сверл вперед, вбок или вверх, или сочетание двух или трех движений. Когда стрелка не задета, все отверстия клапанов

остаются закрытыми, машина перестает работать. Если оператор потянет указатель вперед, открывается водовод, и жидкость под большим давлением поступает в цилиндр, который толкает буровую раму вперед. Если указатель также нажать вбок, открывается второй канал и приводит в действие второй цилиндр, и рама в целом соответственно перемещается, в то время как поворот вверх приводит в действие еще один набор цилиндров, и сам рабочий поднимается с дрялями.

Как только чувствительный кончик указки касается объекта, она выдвигается и немедленно закрывает клапаны, так что сверла больше не двигаются в этом направлении.

Оригинал и копии время от времени переворачивают на своих основаниях способом, аналогичным тому, который уже описан в разделе "Лечение Венцеля". На самых больших машинах может быть изготовлено до двадцати копий.

Совсем недавно в Саутуорке, Лондон, был установлен гигантский Bontempi высотой 27 футов, который обрабатывает блоки размером 5 футов 6 дюймов на 10 футов в высоту и весом около 20 тонн. Из-за огромных масс, подлежащих обработке, за один раз может быть изготовлен только один экземпляр; хотя, несомненно, если бы обстоятельства оправдывали затраты, можно было бы построить машину, выполняющую двойную, тройную или учетверенную работу. Владельцы нашли абразив для шлифования гранита — обычные стальные зубила были бы бесполезны — и они ожидают большого спроса на колонны и монументальные работы из этого стойкого материала, поскольку их станки изготавливают готовые изделия в десятки раз быстрее, чем каменщики.

Рассказывается интересная история о первых днях изобретения синьора Бонтемпи. Когда он установил свою экспериментальную машину во Флоренции, рабочие, следуя примеру луддитов, поднялись всем скопом и пригрозили уничтожением и ему, и его аппарату. Пришлось вызвать полицию для защиты изобретателя, который счел благоразумным перенести свою мастерскую в Неаполь, где у населения были более широкие взгляды. Флорентийцы теперь сожалеют, что прогнали синьора Бонтемпи, поскольку обнаруживают, что скульптор-механик не только не угнетает рынок труда, но и является очень хорошим другом как для владельца, так и для наемного работника.

Примечание.—За информацию и иллюстрации автор должен поблагодарить мистера У. Хэнсона Борна из Компании Machine Sculpture Company, Олдермари-Хаус, Лондон, Восточная Европа, и мистера Э. В. Гэза, секретаря Синдиката Automatic Sculpture Syndicate, Самнер-стрит, Саутуорк.

ГЛАВА XXVII

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ВИНТОВКА

В то время как наука неустанно работает над лечением болезней, наследниками которых является человеческая плоть, изобретения столь же настойчиво создают оружие для

уничтожения человека. Вчера это были открытия Пастера и пулемет "Максим"; сегодня это скаты Финсена и автоматическая винтовка Рексера.

Хотя никто не может сдержать вздоха, рассматривая новое изобретение, единственная функция которого — сеять смерть и опустошение, и с грустью задается вопросом, почему такая изобретательность не могла быть направлена на совершенствование машины, которая сделала бы жизнь проще и приятнее; тем не менее, из книги, посвященной современным механизмам, мы не можем полностью исключить упоминание о классе двигателей, над которыми человек так много думал с тех пор, как порох впервые появился на арене человеческой борьбы.

Поэтому мы выбираем в качестве темы для этой главы оружие родом из Дании, страны, которая, хотя и невелика по площади, насчитывает множество изобретателей с незаурядной репутацией.

В лондонском офисе, недалеко от памятника, воздвигнутого великому моряку-герою Англии, писатель впервые познакомился с пистолетом "Рексер", который, несмотря на свою ядовитость, может извергать смерть 300 раз в минуту, хотя весит всего около 18 фунтов.

Его форма напоминает обычную винтовку несколько неуклюжей конструкции. Глаз сразу же выделяет пару упоров, которые выступают из кольца, окружающего его возле дула. Даже сильный мужчина набрал бы 18 фунтов. слишком большой, чтобы держать его на плече какое-то время; поэтому Рексер в первую очередь предназначен для стационарной работы.

Пользователь ложится ничком, упирает дуло в опоры, прижимает приклад к плечу и стреляет. История повторяется в хрониках огнестрельного оружия, хотя это очень долгий путь от старого фитильного замка, опирающегося на раздвоенную палку, до новейшего изобретения в области винтовок, опирающихся на две стальные ножки.

Пулеметы, такие как Maxim и Hotchkiss, весят 60 фунтов. и выше, и их приходится перевозить на колесной повозке, запряженной либо лошадьми, либо несколькими мужчинами. По очень пересеченной местности их приходится грузить на вьючных лошадей или мулов. Когда требуется действовать, пистолет, его опоры и приспособления, отделенные для упаковки, должны быть поспешно собраны заново. Это означает потерю драгоценного времени.

Винтовку Rexer переносится почти так же легко, как Lee-Metford или Mauser, и стреляет обычными малокалиберными патронами. Куда бы ни направилась пехота или кавалерия, она тоже может направиться, не требуя сколько-нибудь заметных дополнительных перевозок.

Прежде чем перейти к его реальному использованию в качестве боевого оружия, мы обратим внимание на основные особенности его конструкции.

Ружье содержит приклад, кожух и спусковую пластину, которые охватывают затвор, ствол и перфорированную крышку ствола, к которой прикреплены раздвоенные ножки, на которые опирается дульный конец при стрельбе и которые складываются под крышку, когда она не используется. Мощность для приведения в действие механизма обеспечивается отдачей, которая при выстреле отводит ствол вместе с казенной частью и другими движущимися частями примерно на два дюйма назад, таким образом сжимая мощную возвратную пружину, которая находится за казенной частью, заключенную в передней части приклада, и которая после израсходования силы отдачи расширяется и, таким образом, снова переводит ствол вперед, в

боевое положение. Отдача и возврат затвора приводят в действие набор рычагов и других рабочих частей внутри корпуса, которые своими совместными действиями, следующими друг за другом в определенном порядке, открывают затвор, извлекают пустую гильзу, вставляют новый патрон в патронник и закрывают затвор; и когда пистолет настроен на автоматическое действие, а наводчик держит палец нажатым на спусковой крючок, ударный рычаг нажимает на курок, и патрон выстреливается; цикл операций повторяется до тех пор, пока магазин не опустеет, или пока наводчик не отпустит спусковой крючок и тем самым не прекратит стрельбу. стрельба.

Примечательной особенностью является стальная трубка, окружающая ствол. В нем проделано несколько отверстий, обеспечивающих циркуляцию воздуха для охлаждения ствола, который снабжен ребрами, аналогичными ребрам на цилиндре бензинового двигателя с воздушным охлаждением, помогающими отводить тепло, вызываемое частыми взрывами. Рядом с концами крышки расположены направляющие, по которым ствол перемещается назад и вперед под действием отдачи и возвратно-поступательной пружины. Опоры прикреплены к корпусу таким образом, что приклад пистолета можно поднимать или опускать и перемещать под значительными углами без изменения положения опор на земле. Задний конец крышки ствола прочно прикреплен к кожуху затвора и образует с ним и прикладом жесткую часть пистолета, в которой работают подвижные части, их движения направляются и контролируются кулачками и шпильками, работающими в пазах и выемках, а также на блоках, прикрепленных к жестким частям.

Без помощи специальных диаграмм довольно сложно объяснить работу даже простого механизма; но автор надеется, что следующее словесное описание, за которое он должен поблагодарить компанию Rexer, по крайней мере, в какой-то степени прояснит действие компонентов затвора.

Внутри кожуха находится казенная часть, передний конец которой жестко прикреплен к стволу, а задний конец соприкасается с рычагом отдачи, который приводится в действие непосредственно возвратной пружинной, находящейся в углублении в прикладе. В казеннике находится затвор, который выполняет три функции: во-первых, направлять новые патроны из распределителя, который один за другим загружает их из магазина в гильзу, в боевое положение в патроннике (*т.е.* расширенную часть канала ствола на заднем конце ствола); во-вторых, прочно удерживать патрон в патроннике и действовать как упор или опора для задней части патрона при выстреле и, таким образом, передавать обратную силу взрыва на возвратную пружину; в-третьих, обеспечивать выброс стреляных гильз. из патронника с помощью экстрактора и направлять их с помощью направляющей, изогнутой вниз от патронника, так, чтобы их можно было выбрасывать через отверстие, предусмотренное для этой цели в спусковой пластине перед спусковым крючком, и вне поля зрения стрелка. (Это отверстие закрывается крышкой, когда пистолет не используется, и открывается автоматически перед выстрелом.) Для достижения этой тройной цели затвор поворачивается сзади к задней части казенной части и имеет внутри себя вертикальное угловое перемещение, так что передний конец затвора может перемещаться в три различных положения по отношению к патроннику: одно - под патронником для направления патрона в него; одно - непосредственно на одной линии с патронником для возврата патрона; и одно - над патронником, чтобы обеспечить выбрасывание стреляной гильзы экстрактором. Выстрел патроном производится длинным

штифтом через затвор, ударяемым сзади молотком, приводимым в действие специальной пружиной.

Первая функция затвора, как мы уже говорили, заключается в том, чтобы направлять патрон в патронник, готовый к выстрелу, по образцу старого затвора Мартини-Генри. Фактическое перемещение картриджа вперед осуществляется рычагом, скользящим по верхней части блока. После взрыва небольшой вертикальный рычаг выдергивает гильзу из блока и заставляет ее выстрелить вниз через отверстие в уже упомянутой спусковой пластине.

С левой стороны казенника находится небольшая камера, открытая сверху и сбоку от казенника. Сверху прикреплен магазин, заполненный двадцатью пятью патронами. Магазин по форме напоминает ломтик дыни, только изогнутые задняя и передняя части параллельны. Стороны сходятся к внутреннему краю. Он закрывается на нижнем конце пружиной, закрепленной защелкой. Когда магазин прикреплен к открытой верхней части патронника, защелка освобождается, чтобы обеспечить прямое сообщение патронника и магазина. После этого патроны могли бы попадать прямо в казенник через боковую прорезь, если бы последняя не была защищена изогнутым горизонтальным затвором, называемым распределителем. Его действие таково, что, когда патрон пропускается в казенник, затвор закрывается и удерживает оставшиеся патроны в магазине; а когда патрон прошел, он открывается и позволяет следующему встать на место в боковой гильзе.

Как только патрон попадает в казенник, он выталкивается вперед в патронник, готовый к выстрелу, рычагом подачи. Магазин и обойма расположены таким образом, что, когда последний патрон поступает из магазина в распределитель, движение подвижных частей пистолета приостанавливается до извлечения магазина, после чего движение возобновляется настолько, чтобы загнать оставшийся патрон в патронник и привести затвор в боевое положение. Когда другой магазин закреплен в обойме, стрельбу можно возобновить нажатием на спусковой крючок; но если другой магазин не закреплен в обойме, последний патрон нельзя выстрелить нажатием на спусковой крючок, а только потянув за рукоятку, которая сейчас будет описана. Такое расположение обеспечивает непрерывность автоматической стрельбы, прерываемой только на очень короткий промежуток времени, необходимый для зарядки устройства.

Выстрел из пистолета производится, как обычно, нажатием на спусковой крючок. Если постоянно нажимать на спусковой крючок, все содержимое магазина будет выпущено автоматически (за исключением последнего патрона); но если такая непрерывная стрельба нежелательна, несколько выстрелов за раз можно произвести автоматически, попеременно нажимая и отпуская спусковой крючок. Если требуется производить выстрел за выстрелом из магазина, небольшой шарнир на спусковой скобе перемещается таким образом, чтобы ограничить перемещение спускового крючка. При перемещении этого шарнира в сторону возобновляется автоматическая стрельба. Из пистолета также можно стрелять без магазина, просто подав патроны вручную в обойму. Перед спусковой скобой находится предохранитель, и если он установлен в положение "безопасно", пистолет не может выстрелить, пока защелка не будет переведена в положение "огонь".

Очевидно, что отдача не может сработать до тех пор, пока не будет произведен выстрел. Таким образом, с правой стороны снаружи кожуха предусмотрена рукоятка, с помощью которой затвор, образующий ось возвратно-ударных рычагов, может поворачиваться таким образом,

чтобы имитировать действие отдачи. Эту рукоятку необходимо повернуть, чтобы досылать первый патрон в патронник, но после этого рукоятка возвращается в свое нормальное положение, и ее больше не нужно перемещать.

Теперь мы можем понаблюдать за работой наводчика. Он выбирает позицию, выдвигает опоры и вдавливают их в землю, чтобы обеспечить надежную опору дульному срезу. Затем он достает магазин из коробки, которую носит с собой, и быстрым движением вставляет его в обоймодержатель, затем, положив левую руку на приклад, чтобы зафиксировать его, правой тянет за рукоятку, чтобы перевести ствол и весь движущийся механизм в обратное положение. Затем он отпускает рукоятку, и возвратная пружина приходит в действие и толкает затвор вперед, когда механизм управления переводит передний конец затвора в его нижнее положение, досылает первый патрон в казенную часть и выталкивает его вперед с помощью механизма подачи патронов в патронник ствола. Затем затвор поднимается в свое центральное положение в задней части патрона, и ружье готово к стрельбе.

Если требуется автоматическая стрельба, наводчик устанавливает шарнирное соединение в задней части спускового крючка в нужное положение, наводит прицел на объект, по которому он должен стрелять, и нажимает на спусковой крючок, тем самым взрывая первый патрон. Затем отдача отводит ствол и казенник назад. Затвор перемещается в самое верхнее положение, освобождая место для выброса пустой гильзы, которая затем выбрасывается экстрактором. В конце отдачи затвор опускается в свое нижнее положение, после чего устройство подачи патронов достигает задней части затвора. Возвратная пружина теперь перемещает затвор вперед, досылает новый патрон в затвор и перемещает его подавателем вперед в патронник. Затвор поднимается в свое положение позади патрона и фиксируется в этом положении. Затем ударный рычаг автоматически отпускается, нажимает на курок и стреляет вторым патроном, цикл операций повторяется до тех пор, пока не будет выпущен предпоследний патрон, когда магазин заряжен, и цикл операций снова возобновляется и продолжается до тех пор, пока не будет выпущен второй комплект патронов. Операции следуют одна за другой с такой быстротой, что двадцать пять патронов, содержащихся в магазине, могут быть выпущены менее чем за две секунды. При этом темп стрельбы остается под контролем наводчика, который может прервать ее в любой момент, просто отпустив спусковой крючок. Он также может в любой момент изменить прицел, держать его направленным на движущийся объект и стрелять в любой подходящий момент.



АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПУЛЕМЕТ "РЕКСЕР"

Он весит всего 17 1/2 фунта и может производить 300 выстрелов в минуту. Обоймы в форме полумесяца вмещают по 25 патронов в каждой, и как только один из них будет опустошен, можно тут же вставить другой.

Предполагается, что на вооружении не каждый человек должен быть вооружен рексером, а только 3-5%, что составляет отдельное подразделение, которое будет действовать независимо от артиллерии и других пулеметов. Последние, как и в настоящее время, будут прикрывать продвижение пехоты на расстоянии примерно 500 ярдов от противника, но в этот момент им придется прекратить огонь из опасения поразить своих людей. Этот период, когда артиллерия не может ни стрелять поверх голов своей пехоты, ни подтягивать орудия из-за боязни потерять команды, предоставляет прекрасную возможность для рексера, который выдвигается на огневой рубеж. Если бы огонь отряда был сосредоточен на части линии обороны противника, эта часть не смогла бы ответить, в то время как атакующие силы вышли бы на ближний бой. Сотня человек, вооруженных рексерами, была бы столь же ценной, как и несколько сотен, вооруженных обычным табельным оружием, в то время как от них было бы гораздо легче избавиться, продвинуть вперед или отозвать.

Эскадрон кавалерии должен был сопровождаться тремя солдатами, вооруженными рексерами, и одним, ведущим вьючную лошадь, нагруженную запасными обоймами. Каждый стрелок должен был иметь при себе 400 патронов, а вьючная лошадь - 2400 патронов, разложенных в кожаных чехлах поверх специально сконструированного седла. Когда эскадрону, не снабженному пулеметами, приходится открывать шквальный огонь, значительная часть должна оставаться за линией огня, чтобы придержать лошадей огневой группы. С другой стороны, когда присутствуют рексеры, спешиваются всего несколько человек, оставляя основные силы готовыми к атаке в подходящий момент; и, если атака провалится, они смогут прикрыть отступление.

Рексер также найдет применение в крепостях и на военных кораблях; фактически, везде, где пулемет может принять участие.

После исчерпывающих испытаний правительство Дании приняло это оружие на вооружение как армии, так и флота; и, несомненно, в настоящее время оно будет включено в состав вооружения других правительств. Есть признаки того, что самым смертоносным оружием будущего станет автоматическая винтовка. Возможно, появится модель даже более легкая, чем Rexer. Если бы каждое подразделение крупных сил могло производить 300 выстрелов в минуту, а боеприпасов было бы в избытке, мы вряд ли могли бы представить себе атаку, в которой атакующая сторона не была бы уничтожена, даже если бы она была вооружена подобным образом; ибо с совершенством огнестрельного оружия человек, находящийся в укрытии, получает все возрастающее преимущество над своим противником, наступающим по открытой местности.

ВИНТОВКА С ШАРИКОПОДШИПНИКОМ

Быстрота стрельбы - лишь одна из желательных характеристик огнестрельного оружия. Его дальность — или, возможно, лучше сказать, начальная скорость - имеет почти такое же значение. Чем больше это значение, тем более плоской является траектория или кривая, описываемая пулей, и тем больше дальность стрельбы в упор и "опасная зона".

Возьмем случай с двумя винтовками, способными выбрасывать пулю на одну и две мили соответственно. Стрелки редко стреляют по объектам, находящимся дальше, чем, скажем, на 1200 ярдов; так что можно подумать, что при правильном прицеливании оружия и точном знании дальности стрельбы обе винтовки будут иметь равные шансы на попадание.

Однако это не факт, поскольку более мощная винтовка посылает свою пулю по траектории, гораздо более параллельной земле, чем другая. Следовательно, объект высотой в шесть футов, очевидно, будет подвергаться большему риску быть пораженным где-нибудь из двухмильной винтовки, чем из одномильной. Таким образом, если бы на расстоянии 1200 ярдов пуля упала на расстоянии шести футов от земли, она могла бы фактически не попасть в землю, пока не пролетит 1400 ярдов; тогда как при меньшей скорости и более высокой кривой точка попадания могла бы находиться всего в пятидесяти ярдах позади. Очевидно, что человек ростом шесть футов был бы в опасности в любом месте пояса шириной 200 ярдов, если бы использовала высокоскоростную винтовку, хотя опасная зона с другим оружием сократилась бы до пятидесяти ярдов.

На близком расстоянии ровная траектория еще более ценна, поскольку это уменьшает необходимость изменения прицела. Если прицельная дальность стрельбы из винтовки достигает 600 ярдов, вы можете стрелять в голову человека в любом месте на этом расстоянии с хорошей вероятностью попасть в него. Чем дальше он находится, тем ниже он будет поражен. Высокая траектория потребовала бы изменения прицела на каждые пятьдесят ярдов дальше, скажем, двухсот.

Скорость снаряда увеличивается — (1) за счет увеличения веса приводного заряда; (2) за счет уменьшения трения между стволом и снарядом.

Американский изобретатель мистер Орлан К. Каллен применил средство, уже хорошо опробованное в машиностроении, для уменьшения трения.

Он изготовил винтовку, ствол которой имеет на стенках восемь спиральных канавок почти круглого сечения, причем небольшая дуга окружности срезана таким образом, чтобы канавка непрерывно сообщалась с каналом ствола. Эти канавки заполнены стальными шариками диаметром в одну десятую дюйма, которые хорошо подходят друг другу, а со стороны паза канавка выступает на очень небольшое расстояние внутрь ствола. Пуля — из твердой стали — при прохождении через ствол не соприкасается со стенками, а проходит по шарикам, которые сжимают ее с достаточной силой, чтобы придать ей вращательное движение. Изобретатель утверждает, что вокруг пули не происходит заметного выхода газа, поскольку пространство между ней и стволом очень небольшое.

Кольца для шариков, или канавки, проходят назад к пороховой камере и вперед к дульному срезу. Их закручивание прекращается на небольшом расстоянии от дульного среза, что позволяет установить амортизаторы отдачи, которые уменьшают усилие шариков, когда их тянет вперед пуля.

Мистер Каллен считает, что винтовка, построенная по этому принципу, дает 40 процентов отдачи. большая скорость, чем у пистолета с фиксированными нарезами — если быть точным, дальность стрельбы в упор составляет 650 ярдов по сравнению с 480 ярдами у Lee-Metford, и он пробивает 116 досок толщиной в 1 дюйм каждая.

Отсутствие трения приводит к отсутствию тепла, что в случае с пулеметами всегда оказывалось проблемой. Это также сводит к минимуму отдачу и снижает вес креплений для крупнокалиберных пистолетов.

Еще предстоит выяснить, в достаточной ли степени эти преимущества перевешивают недостатки, связанные с усложнением и трудностями очистки, чтобы сделать оружие приемлемым для военных властей. Мы можем только сказать, что, если шарикоподшипник окажется столь же ценным в баллистике, как и в машиностроении, то его внедрение в огнестрельное оружие может быть только вопросом времени.

ПЛИМУТ: У. БРЕНДОН И СЫН, ЛТД., ТИПОГРАФИЯ.

В тексте отмечены или были исправлены следующие опечатки и орфографические ошибки

Страница 38: Верхний индекс "1" *изменен на встроенную дробь "1/8"* в "50 000 отметин от уколов на расстоянии 1/8 дюйма друг от друга".

Страница 55: "корпорация" *изменено на "корпус"* в "корпусе изобретателей".

Страница 145: "численность населения" *изменено на "движение"* в разделе "для собственного движения".

Страница 173: "прожектор" *заменено на "прожекторный фонарь"* в "когда только прожектор", чтобы сделать последнее использование последовательным на протяжении всей книги.

Страница 206: "два" *заменено на* "слишком" в разделе "изменение слишком внезапное".

Страница 244: Согласно Британской энциклопедии 1911 года, "Клянгерт" - это правильное написание имени немца, который изобрел "первый практичный водолазный шлем". Однако в более современных книгах используется другое написание, относящееся к (Карлу Генриху) Клингерту.

Страница 250: "Сен-Губен" *заменено на* "Сен-Гобен" в "Сен-Гобеном из Парижа".

Страница 266: "вскрыша" *изменено на* "избыточная нагрузка" в разделе "устранение "избыточной нагрузки" наземных шахт", чтобы сделать последнее использование последовательным во всей книге.

Другие изменения в тексте

Сноски были переименованы с использованием номеров, которые затем были собраны вместе в конце главы, в которой они появляются. Следствием этого является то, что, если одна и та же ссылка цитируется более чем в одной сноске в главе, это может привести к последовательности сносков с идентичным текстом. Это не ошибка транскрипции.

[Наверх](#)